

Modelado II

SEXTO AÑO



Colegio de Dibujo y Modelado

Clave: 1708

Plan: 96

Actualización curricular 2018

Thelma Gómez Arias

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA COLEGIO DE DIBUJO Y MODELADO

ÁREA IV HUMANIDADES Y ARTES

Grado: 6° Clave: 1708 Plan: 1996

MODELADO II

Guía cuaderno de trabajo académico

Programa actualizado

Aprobado por H. Consejo Técnico el 13 de abril de 2018

Coordinación

Mónica Edith Villanueva Vilchis

Autora

Thelma Gómez Arias

Escuela Nacional Preparatoria
Dirección General: Biól. María Dolores Valle Martínez
Secretaría Académica: M. en C. Ana Laura Gallegos y Téllez Rojo
Departamento de Producción Editorial: Lic. Roselia Edith Osorio Clark

Imagen de portada: *Tochtli*, cerámica policromada con aplicaciones vegetales,
2016, Thelma Gómez Arias
Diseño de portada: DCG Edgar Rafael Franco Rodríguez
Cuidado de edición: Jonathan Iván Jiménez Castellanos

Queda prohibida la reproducción parcial o total del contenido de la presente obra, sin la previa autorización expresa y por escrito de su titular, en términos de la Ley Federal de Derecho de Autor, y en su caso de los tratados internacionales aplicables. La persona que infrinja esta disposición se hará acreedora a las sanciones legales correspondientes.

Primera edición: mayo, 2025.
Derechos reservados por
© Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Preparatoria
Dirección General
Adolfo Prieto 722, Col. Del
Valle. C.P. 03100, Ciudad de
México.
Impreso en México.

PRESENTACIÓN

La Escuela Nacional Preparatoria, institución educativa con más de 150 años de experiencia formando jóvenes en el nivel medio superior, busca la constante actualización y mejora de sus materiales de apoyo a la docencia, así como la publicación de nuevos ejemplares, siempre teniendo en mente a nuestros alumnos y su aprovechamiento.

Después de varios años de trabajo, reflexión y discusión, se lograron dar dos grandes pasos: la actualización e implementación de los programas de estudios de bachillerato y la publicación de la nueva colección de Guías de Estudio. Sin embargo, los trabajos, resultado del espíritu crítico de los profesores, siguen dando fruto con publicaciones constantes de diversa índole, siempre en torno a nuestro quehacer docente y a nuestros programas actualizados.

Ciertamente, nuestra Escuela Nacional Preparatoria es una institución que no se detiene, que avanza con paso firme y constante hacia su excelencia académica, así como preocupada y ocupada por la formación integral, crítica y con valores de nuestros estudiantes, lo que siempre ha caracterizado a nuestra Universidad Nacional.

Aún nos falta más por hacer, por mejorarnos cada día, para que tanto nuestros jóvenes estudiantes como nuestros profesores seamos capaces de responder a esta sociedad en constante cambio y a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de la Nación.

**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
BIÓL. MARÍA DOLORES VALLE MARTÍNEZ
DIRECTORA GENERAL
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**

INTRODUCCIÓN

Durante su historia, la humanidad se ha acompañado de múltiples actividades pero sin duda de las primeras que se tiene conocimiento es del modelado; primero con la elaboración de pequeños contenedores a modo de vasos o vasijas de barro cocido, posteriormente con la cestería y más adelante para construcción y ornamentación de casas o recintos religiosos, el barro o arcilla sigue acompañando las actividades del ser humano.

Con el advenimiento de la época industrial se han modelado un sinnúmero de objetos que se han reproducido para hacer más confortable la vida del ser humano, con la aparición de nuevas tecnologías desde el diseño, la animación y la impresión 3d los principios del modelado siguen acompañando las actividades de las personas.

En la primera unidad conocerás los materiales y las herramientas del modelado, así como los tipos de Relieve con ejemplos históricos haciendo énfasis en su importancia como elemento de comunicación, desde las técnicas básicas para la elaboración de la placa como soporte del relieve y principios del molde y vaciado mediante un proceso proyectual básico.

En la segunda unidad se presentan los volúmenes geométricos muy visibles y los menos visibles en la naturaleza que han servido de inspiración para la elaboración de objetos de uso cotidiano así como para la edificación de construcciones a gran escala. Se analiza la relación de las formas en el espacio tridimensional resaltando la importancia de la estructura, escala y proporción para un proyecto con volúmenes geométricos.

En la tercera unidad se presentan los principios para la elaboración de un modelado anatómico de alguna especie animal o humana, haciendo énfasis en la utilidad de los modelados anatómicos; su uso industrial, artístico, cinematográfico o de entretenimiento además de conocer y valorar el uso de distintos materiales según su impacto ambiental.

La presente guía cuaderno de trabajo académico de modelado II presenta los temas del programa actualizado, que por su carácter teórico-práctico analiza una serie de conceptos necesarios para el conocimiento no sólo de la asignatura, sino de su relación con la Arqueología, la Arquitectura, las Matemáticas, la Química, la Medicina, la Odontología, el Diseño Industrial, el Diseño Gráfico y por supuesto las Artes Visuales entre otras. Aunque actualmente sólo pertenece al área 4 (Humanidades y Artes) en el Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, los principios de la materia sirven para fortalecer cualquier área del conocimiento.

UNIDAD 1. SURGE LA FORMA SOBRE EL PLANO EL RELIEVE, TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

1.1 Características de los materiales y herramientas del modelado	7
1.2 Funciones y características del relieve	10
1.3 La técnica de la placa como sustento en la construcción del relieve	13
1.4 Ejercitación del proceso proyectual básico (investigación, bocetos, propuesta final)	16
1.5 Aplicación de técnicas para realizar placas, como: regletas, rodillo, marco, rollos	17
1.6 Uso del trazo de boceto sobre la plancha	18
1.7 Modelado de relieves como introducción a las formas tridimensionales	19
1.8 Actitud reflexiva sobre la función del relieve en las expresiones artísticas, el diseño y la industria	19
1.9 Reconocimiento de las diversas funciones del relieve en la cultura	23
1.10 Valoración de la percepción táctil y visual	25
1.11 Valoración del modelado para fortalecer el pensamiento abstracto y espacial	28

UNIDAD 2. LA FORMA EN EL ESPACIO: VOLÚMENES ORGÁNICOS Y GEOMÉTRICOS EN LOS OBJETOS Y EL ESPACIO

2.1 La naturaleza y su relación con los volúmenes geométricos regulares (abstracción de la forma)	34
2.2 Origen y representación de los volúmenes geométricos regulares (construcción de la forma)	37
2.3 La escala y la proporción en la relación forma-espacio (equilibrio de la forma)	40
2.4 La relación de los volúmenes geométricos en el espacio y las estructuras (ordenamiento del espacio)	44
2.5 Trazo de bocetos de envolventes geométricos en formas orgánicas	47
2.6 Construcción de volúmenes geométricos regulares	50
2.7 Elaboración de volúmenes huecos con diversas técnicas como: rollo, placa, pastilla, ahuecado	53
2.8 Desarrollo de dibujos a escala para solucionar un proyecto de composición geométrica y proporción	62

2.9 Construcción de dos o más volúmenes geométricos regulares en una composición en la que se evidencie una estructura a partir de bocetos previos	65
2.10 Valoración de la geometría para la solución de problemas espaciales	68
2.11 Disposición para la observación cuidadosa y detallada, así como para el desarrollo de habilidades propias de la disciplina	69
2.12 Apertura a la retroalimentación de las propuestas por parte de los compañeros de estudio	72
2.13 Reconocimiento del pensamiento abstracto como estrategia para solucionar problemas espaciales	73
UNIDAD 3. LA FORMA DE LA FIGURA HUMANA Y ANIMAL: LO TRADICIONAL Y LO DIGITAL EN EL MODELADO	
3.1. Las formas figurativas en el modelado: anatomía humana y anatomía animal	74
3.2. Estructuras aplicadas a la anatomía	75
3.3. Materiales y herramientas tradicionales en el modelado de la figura humana	75
3.4. Realización del modelado de la anatomía animal y/o humana mediante un proceso sistemático: observación, análisis, bocetaje, estructura y modelado	78
3.5. Aplicación de los conceptos: volumen, ritmo, equilibrio, simetría, proporción y movimiento en ejercicios dirigidos al conocimiento de la anatomía humana y/o animal	91
3.6. Investigación sobre el uso de nuevas herramientas digitales como impresoras 3D así como el uso de diversos materiales y su impacto ambiental en el modelado de la anatomía animal y/o humana	96
3.7 Responsabilidad en el uso de materiales del modelado como medida de seguridad para hacer conciencia de su impacto ambiental	104
3.8 Postura reflexiva ante la pertinencia del uso de objetos modelados de forma manual y/o digital	108
RESPUESTAS	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110

UNIDAD 1. SURGE LA FORMA SOBRE EL PLANO EL RELIEVE, TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

1.1 Características de los materiales y herramientas del modelado

El modelado es la técnica aditiva dentro de la escultura que utiliza materiales blandos o maleables (que se pueden trabajar con la mano) y se lleva a cabo añadiendo o quitando material, (Adición y sustracción) y durante el proceso se pueden hacer correcciones incluso repetirlo sí se requiere.

Existen muchas confusiones acerca del modelado es por ello que te mostramos el siguiente diagrama en la cual podrás observar que el modelado así como el vaciado se encuentran dentro de las técnicas aditivas de la escultura y utilizan materiales blandos que por algún proceso pueden endurecer.



Fig. 1. Técnicas de Escultura. (Gómez: 2019).

Cabe aclarar que aunque el modelado es parte de la Escultura y se asocia comúnmente con el Arte también tiene usos muy puntuales en la Industria, la medicina, la Odontología, la Paleontología, la Biología, la Arqueología y otras áreas del conocimiento. Es por ello que se recomienda para cualquier persona que desee mejorar su percepción espacial y entendimiento de los objetos tridimensionales.

Materiales del modelado:

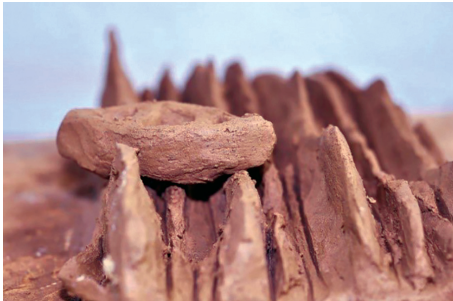


Fig. 2. Arcilla hidratada.
(10787: 2012).

- **Arcilla:** (También conocida como **barro**). Es una tierra finamente dividida, constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados. Procede de la descomposición de minerales de aluminio y se considera que mientras más blanca, es más pura y sus diversas coloraciones son por las impurezas que contiene. Mezclada con agua adquiere una consistencia muy maleable pero si se somete a cocción se contrae, endurece y a ciertas temperaturas vitrifica. Es el material más antiguo con el que el ser humano elaboró múltiples objetos.



Fig. 3. Yeso en polvo.
(Gómez: 2019).

- **Yeso:** Sulfato de calcio hidratado, de color blanco.

Es muy usado por sus propiedades características ya que se puede trabajar con él en líquido, espeso y endurece rápidamente al mezclarse con agua a éste suceso se le conoce como: fraguar.

Se piensa que en un principio el ser humano lo utilizó sólo para revestir sus edificaciones pero se sabe que los egipcios comenzaron a utilizarlo para hacer moldes y posteriormente para algunas Esculturas, más tarde lo harían los griegos.



Fig. 4. Plastilina de escultor.
(Gómez: 2019).

- **Plastilina:** Material plástico con alta capacidad modelable y moldeable compuesta por: cera, aceite, vaselina u otros materiales, puede encontrarse en distintos colores.

Te recomendamos la plastilina para escultor, aunque es dura al principio con el calor suaviza y la calidad de los resultados es mayor, algunas plastilinas escolares manchan las manos y son demasiado suaves.

Herramientas:

Aunque los dedos y las palmas de las manos son las principales herramientas, podemos ayudarnos con otras como los estiques, vaciadores, incluso algunos utensilios que encontramos en nuestro hogar como cucharas y cuchillos. Recuerda que muchas de las herramientas puedes encontrarlas en el mercado pero muchos escultores elaboran las suyas de acuerdo a sus necesidades.

Las principales son las siguientes:

- Estiques de plástico, aluminio, hueso o madera
- Vaciadores
- Espátula o cuña de metal de 2 a 3 pulgadas
- Regla
- Escuadras
- Rodillo de madera
- Hilo cortador
- Esponja
- Punzón
- Compás



Fig. 5. Herramientas para modelar.
(Gómez: 2019).



ACTIVIDAD 1.

Instrucciones:



1. Observa la fig. 5 y visita el sitio Web <http://www.tenttoi.com/herramientas-de-modelado-2/> en dónde te explican las funciones de los estiques y vaciadores.
2. Completa la siguiente tabla con el dibujo, la descripción y la función, además puedes agregar más herramientas si tienes duda de su uso.

Nombre de la herramienta	Dibujo	Descripción	Función
Estiques			
Vaciadores			

Nombre de la herramienta	Dibujo	Descripción	Función
Espátula			
Escuadra			

1.2 Funciones y características del relieve

El relieve

Es una técnica escultórica en la que una forma modelada o tallada sobresale de un plano que muchas veces funge como el muro de una edificación.

Los relieves son muy comunes como decoración exterior de los edificios monumentales, de diversas civilizaciones como los templos, los frisos, capiteles o tímpanos.

Por lo regular los relieves son figuras o escenas que contienen secuencias narrativas, pero también pueden usarse para representar una escena aislada, incluso presentan formas abstractas que algunos historiadores analizan si sólo son decorativas o no.

La escultura nos ha ayudado a comprender los inicios de las diversas civilizaciones alrededor del mundo, una prueba clara de ello lo tenemos al analizar los tipos de Relieve.

Tipos de relieve

Los relieves se clasifican por la manera en que sobresalen de su base también por la ordenación de sus planos.

- **Bajo relieve:** Las figuras que se esculpen o modelan dentro del relieve sobresalen menos de la mitad de su volumen como en la fig. 6 apenas vemos la silueta de las personas y muy poco del volumen de sus cuerpos.
- **Medio relieve:** Las figuras sobresalen aproximadamente la mitad de su grosor o volumen, como en el friso de las Panateas ubicado en el Partenón en Grecia (Fig. 7).
- **Alto relieve:** Las figuras sobresalen más de la mitad sobre la superficie a la que están adosadas.

En la figura 8 se observa como los elefantes y los humanos sobresalen más de la mitad de su cuerpo sobre la superficie, se notan las 4 patas de los elefantes y casi toda la cabeza.

- **Hueco relieve:** Se realiza mediante la incisión de sus contornos, la figura está hundida por debajo de la superficie, pero se aprecia el relieve, los egipcios lo usaban mucho en sus templos.

Aunque la mayoría de los ejemplos que te presentamos son tallados y no modelados, el hacerlos en materiales más duraderos como las rocas han ayudado a su conservación a través de los siglos, pero ahora te invitamos a que realices una investigación sobre relieves de distintas culturas elaborados con materiales modelables como la arcilla con la que elaboraron su cerámica.

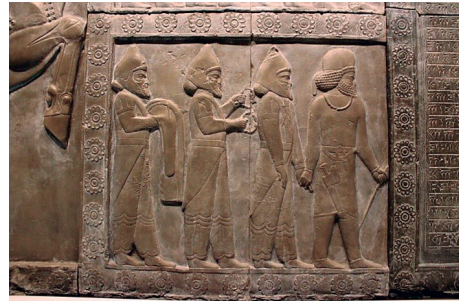


Fig. 6. Bajo relieve mesopotámico.
(Mzmatuszewski0: 2016).



Fig. 7. Friso de las Panateas,
Partenón (Jiménez: 2008).



Fig. 8. Alto relieve hindú.
(ChadoNihi: 2014).



Fig. 9. Hueco relieve egipcio.
(Dezalb: 2018).



ACTIVIDAD 2. OBSERVACIÓN.

Instrucciones:



1. Investiga en los diversos centros documentales de tu plantel: Bibliografía, videos o sitios web sobre Historia del Arte y de acuerdo a las épocas que se marcan según los estilos artísticos busca relieves que las representen.
2. Completa la tabla con la imagen, tipo de relieve y ficha técnica (en un idioma, diferente al español; puede ser el que se te marca).

Estilo en la Historia del Arte	Imagen del relieve	Tipo de relieve	Ficha técnica:
			• Autor • Título • Técnica • Dimensiones • Año
Estilo Románico			Idioma: Italiano
Estilo Gótico			Idioma: Francés
Estilo Renacentista			Idioma: Italiano
Estilo Neo-clásico			Idioma: Inglés

Estilo en la Historia del Arte	Imagen del relieve	Tipo de relieve	Ficha técnica:
Estilo Moderno			Idioma: Alemán
Estilo contemporáneo			Idioma: Ruso

1.3 La técnica de la placa como sustento en la construcción del relieve

Como hemos visto el relieve requiere de un soporte sobre la que se alzaré el volumen de la figura, o escena que por lo regular se muestra de perfil o de frente. A éste soporte se le conoce como placa. Ambos son del mismo material.

No debes confundirla con la base sobre la que se trabaja ya que ésta con frecuencia es de madera.

Para materiales modelables se recomienda que las placas sean mayores a 1 cm de espesor, esto con la finalidad de resistir el peso de la figura o escena en relieve, recuerda que todo debe ser proporcional al grosor de la figura o escena, de esto depende obtener un buen resultado considerando sí lo que se desea realizar es un hueco, medio, bajo o alto relieve.

Ahora bien te invitamos a que realices la actividad 3, en la cual te presentamos un ejemplo en donde un tronco funciona como placa que sostiene los relieves, en éste caso es de técnica sustractiva; con la técnica de talla en madera.



ACTIVIDAD 3.

Instrucciones:



1. Observa la fig. 10 en la cual te mostramos un tronco tallado que se ubica en un bosque de la ciudad de Sintra, Portugal.

2. Identificar las distintas figuras y los diferentes tipos de relieve.
3. Completa la siguiente tabla, con el dibujo del animal representado e indica el tipo de relieve (Alto, bajo, medio o hueco):

Figura que se observa	Dibujo	Tipo de relieve
Araña		
Mariposa		
Murciélago		
Búho		
Coyote		
Lirón (roedor)		
Hojas de Nochebuena		



Fig. 10. Talla en madera. (Gómez: 2016).

1.4 Ejercitación del proceso proyectual básico (investigación, bocetos, propuesta final)

Antes de continuar profundizando sobre el tema del Relieve te recomendamos considerar que para todo trabajo plástico, sea con fines artísticos o no, se debe tomar en cuenta el proceso de creación de la pieza a realizar. Así como el método científico sigue unos pasos en nuestra asignatura te recomendamos seguir un **proceso proyectual básico**:

a) Investigación

Buscar información acerca del tema que se desea presentar en tu trabajo-proyecto, es decir ampliar tu conocimiento sobre el mismo.

b) Bocetos

Estos son realizar apuntes, dibujos de las ideas o referencias generales acerca de lo que tienes pensado realizar para después desarrollar la que más sea de tu agrado.

c) Propuesta final

Ejecución de tu Idea que se manifestará en un resultado físico tridimensional. En este caso el modelado.

En la siguiente imagen puedes apreciar como el escultor mientras trabaja tiene pegadas imágenes en un pizarrón en las cuales se basa para realizar el modelado. Hizo una lectura previa, realizó un análisis (bocetos) y una investigación gráfica (fotografía) que convertirá en el modelado de figuras, en éste caso el tema y problema central fue: ¿Cómo eran los habitantes en ese momento de la Prehistoria?. Proyecto realizado para el Museo Nacional de Antropología e Historia que se encuentra en la CDMX.



Fig. 11. Proceso Proyectual básico. (Pedraza: 2000).

1.5 Aplicación de técnicas para realizar placas, como: regletas, rodillo, marco, rollos

Existen varias técnicas para realizar una placa como soporte de un relieve que a continuación enlistamos.

Procedimiento:

- a) **Acondicionar el lugar de trabajo.** Recuerda siempre tener tu material a la mano y trabajar sobre una superficie adecuada, de preferencia sobre un plástico encima de tu mesa de trabajo, así será más fácil de limpiar cuando termines de trabajar.
- b) **Preparar nuestro material;**
 - Con plastilina: se puede calentar en olla o sartén y posteriormente amasar, se debe tener extremo cuidado con los utensilios calientes. También se puede amasar en frío y calentarse y suavizar con la mano.
 - Con Arcilla o barro: hidratar y amasar hasta obtener una mezcla homogénea y muy maleable sin consistencia exageradamente pegajosa, debe despegarse de las manos con facilidad (tener cuidado con la cantidad de agua, mantener siempre guardada en una pila de cemento especial o en una bolsa de plástico).

C1) Técnica de rollos o rolado

Para elaborar la placa se elaboran rollos de plastilina, se colocan de manera uniforme uno al lado del otro es decir yuxtaponiéndolos, por ejemplo la primera capa de manera vertical y la segunda de manera horizontal, acomodados transversalmente, esto con el objetivo de tener más precisión en la altura de la placa, posteriormente se rellenan los espacios entre los rollos de la superficie y alisan con ayuda de los estiques de preferencia de madera que tengan una punta semi-curva como la forma de la yema en nuestros dedos, esto con la idea de facilitar el alisado de la superficie. Ésta técnica se considera entre muchos la más adecuada, ya que se tienen un mayor control en el modelado de la placa.



Fig. 12. Técnica de rollos o rolado.
(Gómez: 2019).



Fig. 13. Técnica con reglas de madera.
(Gómez: 2019).

C2) Técnica de marco o regletas

En ésta técnica se utiliza barro o arcilla, aunque también puedes usar con plastilina pero ya amasada, con un marco de madera se determina el tamaño de la placa ya que al estar cerrado te da el ancho, largo y profundo de la placa, también se pueden usar unas regletas de madera con las que se puede variar un poco el ancho y largo de la placa pero no el espesor ya que ésta será el resultado del grosor de las reglas. Ayudados con un rodillo se pasa sobre la superficie hasta que el rodillo toca el marco o las reglas de madera, cabe mencionar que para la arcilla se recomienda el uso de una tela (de preferencia manta) que se coloca entre la arcilla y el rodillo para evitar que el material se adhiera al mismo.



Fig. 14. Técnica de pastillaje.
(Gómez: 2019).

C3) Pastillaje

Por medio de bolitas de plastilina o arcilla que al juntarse unas con otras se van compactando (como tortillitas) para lograr el ancho de la placa, es una manera rápida de elaborarla, aunque como ya mencionamos se debe tener amasado el material para que no presente tanta resistencia al manejo con las manos. Al obtener el grosor deseado se procede de igual forma que en las anteriores a alisar la superficie, para mejores resultados se recomienda utilizar un marco de madera para controlar el ancho, largo y profundidad de la placa.

1.6 Uso del trazo de boceto sobre la plancha

Para asegurar un mejor resultado, se recomienda trazar un dibujo sobre la placa a manera de guía. Se puede trazar el dibujo directamente a la placa pero otra forma es calcar tu dibujo a papel vegetal o albanene, esto para que puedas centrarlo con facilidad y sí se daña no pierdas tu imagen guía. Con ayuda del punzón o incluso con una punta de maguey, puedes marcar con puntos el dibujo para que se traspase y se marque en la superficie de la plancha, cuando termines retira el papel albanene.



Fig. 15. Calcado de dibujo sobre placa. (López: 2019).

1.7 Modelado de relieves como introducción a las formas tridimensionales

Cuando hayas retirado el papel albanene tu dibujo se verá marcado sobre la placa y ahora procederás a modelar tu figura, cabe aclarar que no es necesario detallar ni marcar texturas, eso se realiza al final, cuando sea necesario puedes volver a remarcar alguna parte de la figura que hayas pedido, para eso sirve tener nuestro boceto inicial (imagen guía) que te sirve como referencia para las dudas.

En fig. 11 te mostramos como el escultor tenía varias imágenes que le ayudaban a reforzar su idea tridimensional, aunque ésta vez estamos comenzando con el relieve nos podemos ayudar de dichas imágenes para un mejor resultado.



Fig. 16. Relieve de árbol. (Uriostegui: 2018).

1.8 Actitud reflexiva sobre la función del relieve en las expresiones artísticas, el diseño y la industria

Como ya se mencionó en el apartado 1.2. los relieves son muy comunes para la decoración exterior en las edificaciones de varias culturas, en los tipos de relieves te presentamos 4 ejemplos de culturas antiguas de acuerdo a sus expresiones artísticas:

Cultura Mesopotámica

- a) La figura humana es representada de forma hierática (rígida y carente de expresividad) y de perfil con algunos rasgos frontales, como lo son los ojos y el torso, similar al arte egipcio. (Fig. 6)
- b) No existe la profundidad realista en la escena, solo repiten la imagen de brazos y piernas para conseguirlo.
- c) Son figuras lineales con un marcado contorno y que no buscan la realidad sino la idealización del personaje.
- d) Fueron frecuentes en las plaquetas o estelas narrativas y algunas de estas estelas tienen textos cuneiformes.
- e) Son obras detallistas y minuciosas y reflejan notable naturalismo.
- f) Se distingue la separación de los asuntos divinos de los humanos.
- g) El rey es plasmado en escenas de guerra, banquetes o caza; una figura aparece siempre erguida, lo que hace destacar su poderío.
- h) El bajorrelieve se usaba para narrar las grandes hazañas militares, los sucesos cívicos y familiares, y los motivos religiosos.
- i) Los animales también se representan de perfil, y con un realismo impresionante.

Cultura Griega

- a) Se representaban:
 - Dioses y escenas mitológicas
 - Héroes y batallas.
 - Atletas ganadores de los Juegos Olímpicos.
- b) Se esculpieron abundantes relieves (altos, bajos y medios) en lápidas y tablas votivas.
- c) Los relieves solían tallarse en piedra con herramientas de metal.
- d) Usaron los relieves en la decoración arquitectónica; metopas y frisos (fig. 7).

Cultura Hindú

- a) Se tallaron relieves para adornar los santuarios excavados en la roca.
- b) La arquitectura estaba íntimamente ligada a la naturaleza, fue por medio de los relieves que se muestra ésta unión, sin embargo se le daba mayor importancia a la arquitectura que a la escultura.
- c) El altorrelieve era más estático, mientras que el bajorrelieve tenía carácter más narrativo, adornando las balaustradas (védika) y las puertas (torana) de los estupas.
- d) El arte indio tiende a la sacralización simbólica de todos sus elementos y el carácter narrativo de todas sus expresiones plásticas tiende por lo general a

la trascendencia de su significado, expresado a través de imágenes de gran sensualidad que connotan un gran refinamiento estético. (fig. 8).

- e) Se utiliza la ordenación conceptual del radiado, en el cual las figuras convergen en forma de rueda en un punto central, conforme al principio dinámico impuesto por la religión.

Cultura Egipcia

- a) Suelen representarse en registros paralelos y sin interrupción de escenas. La separación de registros se hace siempre con líneas simples.
- b) Se encontraban principalmente en templos, tumbas y palacios.
- c) Las figuras humanas se representan de frente de manera hierática (Fig. 9).
- d) El relieve en general suele ser bajo relieve, que en el Antiguo será un bajo relieve en dos planos mientras que en el Imperio Medio y Nuevo va a ser fundamentalmente un hueco relieve.
- e) Tienen tres finalidades fundamentales:
 - Religiosa
 - Política y propagandística (templos y tumbas), sirven para mostrar el poder y la fuerza del faraón.
 - Representación de la vida cotidiana (tumbas) suele haber representaciones con referencias al Nilo.
- f) Hay una jerarquización por tamaños; muchas veces se muestra una escena principal que ocupa toda la altura y a su alrededor están las escenas secundarias.

En México también encontramos varios ejemplos de relieves en las edificaciones de época prehispánica, un claro ejemplo de ello que tiene que ver con el relieve como diseño, es la greca escalonada, para comprender ésta parte te invitamos a realizar la actividad 4.



Fig. 17. Grecas de Mitla. (Walton: 2007).



ACTIVIDAD 4.

Instrucciones:



- A. Consultar la página del Museo virtual precolombino de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.
- B. Dentro del apartado de “testimonio y resonancias” revisa la investigación del Doctor Mauricio Orozpe, profesor de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM.
- C. Observa el video de entrevista, acerca de su investigación sobre la greca escalonada y contesta:

1. Menciona 3 relaciones que el Dr. ha encontrado con la greca escalonada:

2. ¿En qué tipo de objetos o de arte se ha visto representada la greca escalonada?

3. Menciona 4 países en los que se han encontrado la representación de la greca:

4. ¿En qué ciclo calendárico del México prehispánico ha encontrado la greca?

5. De acuerdo a su investigación ¿Qué significa la escalera?

6. ¿Qué simboliza la espiral? _____
7. ¿Cómo se le conoce al tipo de análisis que utilizó al cuadrricular y así poder apreciar el número de espacios y niveles? _____
8. ¿Cuál es la relación entre proceso creativo e investigación?

Busca en un libro de Arquitectura prehispánica o en algún sitio web las ciudades de Mitla, Uxmal y Tajín y completa la siguiente tabla:

Zona Arqueológica	Cultura	Ubicación Estado de la República	Edificio con relieve de la greca escalonada	Impresión o dibujo de la variación de la greca
Mitla	Zapoteca	Oaxaca	Palacio de las columnas	 Fig.17.
9. Tajín	Totonaca			
10. Uxmal		Yucatán		

Al finalizar esta actividad podrás darte cuenta que el Doctor Orozpe ha realizado una ardua investigación como diseñador, analizando el significado de la greca escalonada, no sólo desde el punto de vista Arqueológico o Antropológico si no del diseño, entendiéndola como la representación de una dualidad de elementos antagónicos, la escalera y la espiral, son opuestos polares, unión, principio creador del universo y del hombre, lo divino y lo humano, inframundo y supramundo, cuerpo y espíritu. El Doctor observó que diseño quinario de la greca recuerda a las esquinas y los rumbos del universo y en sí misma es un desarrollo intelectual que denota una maestría compositiva y un gran manejo de la creatividad.

1.9 Reconocimiento de las diversas funciones del relieve en la cultura

Como vimos en el apartado anterior los relieves no son sólo adornos que se adosaron a los edificios, describen mucho del pensamiento humano de las culturas antiguas destacando así su función comunicativa, incluso para la identidad de diversas culturas, un claro ejemplo lo podemos observar en las monedas de los diferentes países.

Para los mexicanos la siguiente imagen es reconocida ampliamente, es la piedra del Sol de la cultura Mexica, se encuentra en la sala de dicha cultura al centro del Museo Nacional de Antropología e Historia.



Fig. 18. Piedra del Sol. (Mondragon: 2016).

Parece que la Piedra del sol es un monumento o monolito de carácter solar que muestra elementos relacionados con el transcurrir del tiempo, de modo que se trata de un complejo relieve calendárico. La identidad de la deidad que aparece justo en el centro se identifica como Tonatiuh, el dios del Sol. Se supone que el monolito representa la suma de observaciones astronómicas y es el resultado de complicados cálculos calendáricos, tan sólo si observamos el primer anillo de la Piedra del Sol, notaremos los veinte días con los que se formaba el calendario prehispánico, y esto es otra señal que nos manifiesta su asociación con el *tonalpohualli*, el calendario sagrado de los antiguos mexicanos.

Pero no sólo la hemos observado en el museo, también se encuentra en relieve en las monedas nacionales, así que para ampliar la reflexión sobre el relieve y la cultura mexica realiza la actividad 5.



ACTIVIDAD 5.

Instrucciones:



Sobre una mesa coloca monedas de distinta denominación y contesta:

1. ¿Presentan algún tipo de relieve? _____
2. ¿Qué tipo de relieve tienen? _____

3. ¿En qué moneda se encuentra la piedra del sol o calendario Azteca?

4. Menciona otras 3 monedas y las figuras en relieve que presentan?

5. ¿Conoces monedas de otro país? ____ ¿Cuál? _____
6. ¿Cómo se le llama a su moneda? _____
7. ¿Qué figuras en relieve puedes observar? _____
8. ¿Representan algo importante para la cultura de ese país? _____
¿Por qué? _____

Ahora coloca las monedas en el fondo de una mochila, agítala y posteriormente introduce la mano, responde:

9. ¿Puedes reconocer su denominación? ____ ¿Por qué? _____
10. ¿Cómo crees que una persona con discapacidad visual pueda reconocer la denominación de las monedas?

En la **Industria** también se ha implementado el relieve con fines utilitarios, por ejemplo en algunos tenis deportivos para mejor el agarre en las superficies sobre las que se realizan diversas actividades, en los cascos, latas, engrapadoras, botones en controles remotos, tapetes, pisos, etc., incluso en las roscas para que embonen las piezas presentes en botellas, focos, cables, pulseras, tapones de bolígrafos, etc., podrás comprobar dicho caso cuando realices y reflexiones sobre la actividad no. 6.

1.10 Valoración de la percepción táctil y visual

Cuando nacemos el primer acercamiento que tenemos con nuestra madre es el tacto, no solo las manos, sino con todo el órgano de la piel, aún nuestros ojos no conocen el mundo que nos rodea pero nos guiamos por el sonido y por el calor, observa a un bebé e identifica ¿Qué movimientos tiene?

Más tarde cuando el sentido de la vista está más desarrollado un niño pequeño explora los objetos que hay a su alrededor, no solo los observa también los toca, los

lleva a su boca, incluso los golpea contra otro objeto, así es como va reconociendo sus cualidades.

La percepción táctil es muy importante para la vida del ser humano, cuando crecemos vamos perdiendo el reconocimiento de ésta importancia, vivimos en una sociedad en donde se le da más importancia a la vista pero nunca dejamos de usar toda nuestra piel y en especial las manos para reconocer e identificar fenómenos a nuestro alrededor.

Textura

La textura es la apariencia de una superficie, es la cualidad externa de los objetos que nos ayuda a reconocerlos. Dentro del modelado existen 2 tipos de textura:



Fig. 19. Tocando la textura del relieve.
(Gómez: 2019).

- a) **Textura visual:** Cuando una serie de grafismos se repite sobre una superficie ocupando el total de la misma.
- b) **Textura táctil:** Presenta diferencias que responden al tacto, y a la visión, puede ser rugosa, áspera, suave, lisa, etc. En las distintas densidades de los materiales se pueden realizar aplicaciones con espátulas, estiques, arenas, cutter, navajas y un sinnúmero de posibilidades con diversas herramientas, en el modelado puedes experimentar con casi cualquier objeto, siempre hay que tener cuidado con las herramientas para evitar lastimarse.

Se pueden combinar las texturas visuales y las táctiles existe una corriente de investigación dentro de la escultura llamada: “Escultura Háptica”.



ACTIVIDAD 6.

Instrucciones:



- Observa las figuras 20 y 21 y contesta:



Fig. 20. Textura de la cabeza del Elefante.
(Stevepb: 2016).



Fig 21. Textura del pelo del conejo.
(SimonaR: 2014).

1. ¿Alguna vez has tocado la piel o el pelo de un animal? ____ ¿Cuál? _____
 2. Describe ¿cómo se siente?

 3. ¿Qué tipo de texturas recuerdas? _____
 4. ¿Cómo crees que se siente la piel de un elefante? _____
 5. ¿Qué tipo de textura sería? _____
 6. ¿Cómo se siente el pelo de un conejo o de un gato? _____
 7. ¿Cómo se le conoce a este tipo de textura? _____
- Escoge **3** objetos de uso cotidiano en tu hogar que presenten algún relieve y llena la siguiente tabla:

No.	Objeto casero con relieve	Boceto a lápiz (En color rojo resalta la parte que contiene relieve)	Utilidad/ Función ¿Por qué crees que este objeto tiene relieve?
8.			
9.			
10.			

1.11 Valoración del modelado para fortalecer el pensamiento abstracto y espacial

Positivo negativo

Cuando modelamos un relieve sobre la placa del material se dice que estamos trabajando en **positivo**.

Ahora bien también podemos usar las técnicas de placa para crear un molde, hacer un vaciado y así obtener un relieve, pero a esta acción la conocemos como trabajar en **negativo**.

Vaciado

Es un proceso de reproducción, consiste en obtener una pieza de un material determinado a partir de un molde que se rellena con un material fluido pero que adquiere una consistencia rígida o al menos estable cuando el material se enfría o cuando por medio de productos químicos se solidifique el fluido que se vertió en el molde.

Moldes

Recuerda que el molde es el **negativo** de la pieza que se quiere reproducir, es por ello que cuando transfieras tu dibujo a la placa lo debes hacer invertido de como deseas obtener tu resultado final (**positivo**) como se muestra en la figura 22 la palabra “Ocelote” está escrita al revés e invertida como sucede en el reflejo de un espejo.

En nuestra materia utilizamos dos tipos de moldes:

1. **Molde de prensado.** Se utiliza para modelados en donde se desean obtener esculturas de bulto, es decir que se verán todas las partes de la pieza como lo vimos en la imagen 11 con las figuras prehistóricas y por lo tanto no se utiliza para relieves, ya que requiere de una parte macho y otra hembra para que el molde se una perfectamente y no tenga fugas.
2. **Molde perdido.** Se utiliza para pocas reproducciones o para una sola vez, de ahí su nombre, por lo regular se hace de plastilina, yeso, resina o cera, se recomienda para figuras sencillas sin muchas salientes y entrantes ya que estas pueden ocasionar agarres, es decir que el fluido entre al molde pero ya no salga por la posición en que se encuentra.

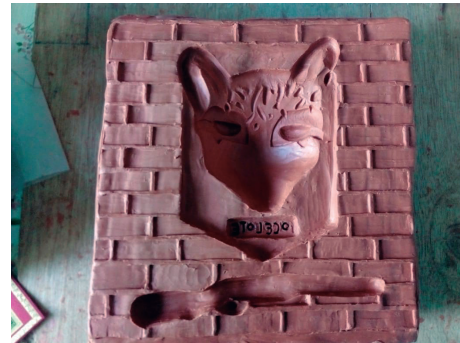


Fig. 22. Molde (Negativo) para un relieve. (López: 2019).



Fig. 23. Molde prensado de yeso. (Gómez: 2019).

Para realizar el vaciado y obtener un relieve te recomendamos **un molde perdido** el ejemplo que veremos a continuación es para un vaciado en yeso ya que es un material económico y muy durable al que se le puede dar múltiples acabados.

Procedimiento

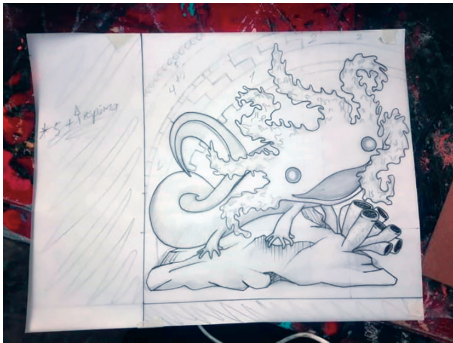


Fig. 24. Boceto para relieve.
(Villareal: 2019).



Fig. 25. Sellado y aplicación del desmoldante. (Villareal: 2019).

- a) **Elaborar boceto.** Recuerda que previo al boceto es mejor realizar una investigación sobre el tema, para tener varias ideas de lo que te gustaría representar.
- b) **Elaborar molde.** Puedes usar cualquiera de las técnicas que se expusieron en el punto 1.5. para elaborar tu placa, la más adecuada es la de rolado por su perfección.
- c) **Lubricar molde o aplicar desmoldante.** Ya que tengas listo tu molde se aplica un desmoldante que tiene como misión evitar la adhesión entre el fluido que solidificará y el molde, además te permitirá reproducir fielmente la textura o grabado de la pieza. La vaselina es fácil de conseguir, manipular y conservar (fig. 25).
- d) **Sellar el molde.** Se debe hacer un contenedor, en éste caso se usó cartón a modo de paredes formando una especie de caja, en la parte inferior y exterior se recomienda colocar tiras de plastilina que se adhieran a la base de las paredes y a nuestra tabla de trabajo para que contengan el yeso que estará en estado líquido y no pueda derramarse por cualquier espacio entre la plastilina, el cartón y la tabla (Figs. 25 y 26).
- e) **Preparar la mezcla.** En un recipiente de plástico (1lt) de preferencia de reuso, se llena un poco más de la mitad de agua, posteriormente se vacía el yeso en polvo, pero teniendo cuidado de no hacerlo de golpe, sino poco a poco.

Puedes tomar puños de yeso y esparcirlos en la superficie del agua, cuando notes que las islas de yeso se acumulan

en la superficie del agua tardan más en hundirse introduce tu mano y con la otra sigue echando yeso.

Con la mano que tienes dentro del agua ve mezclando, para controlar que no se formen grumos ni se asiente en la base del recipiente, continúa así hasta que percibas que la temperatura del agua comienza a entibiarse y notarás que tu mano comienza a verse con una consistencia en la superficie de la piel, puedes cerciorarte de vez en cuando al alzar tu mano que se forma una especie de hilo, como cuando preparamos pintura acrílica para la pared, te recomendamos tener agua aparte para cualquier imprevisto.

- f) **Verter la mezcla.** Cuando éste lista la mezcla hay que verterla en nuestro molde preparado, puedes mover un poco la tabla para que no se formen burbujas, si ves alguna en la superficie puedes reventarlas.
- g) **Esperar el fraguado.** Dejar reposar hasta que el yeso seque o fragüe completamente, debe estar totalmente duro sino puede desmoronarse.
- h) **Desmoldar.** Ya que estés seguro o segura que el yeso ha secado puedes proceder a desmoldar, debes tener mucho cuidado. Primero se retira la plastilina de la base, luego el cartón y posteriormente puedes voltear tu molde para que la plastilina quede en la parte superior y sea más práctico y seguro que tu positivo no sufra ningún daño, ya que el yeso es un material rígido pero frágil si no lo manipulas con cuidado.



Fig. 26. Verter la mezcla sobre el molde sellado. (Villareal: 2019).



Fig. 27. Separando la plastilina del yeso. (Ríos: 2019).

- i) **Dar acabado.** Ya que obtienes tu positivo, puedes perfeccionar la forma con ayuda de tus estiques y lijas de agua o madera de preferencia de grano fino puedes incluso corregir algunas partes que no te hayan agradado y posteriormente pintarlo y/o barnizarlo.



Fig. 28. Detallar con estiques y lijas.
(Villareal: 2019).



Fig. 29. Pintar y barnizar.
(Villareal: 2019).



ACTIVIDAD 7. PRÁCTICA

Materiales:



1. Una base de triplay de 30x 30x 2cm
2. Un plástico de 1x 1m
3. 4 barras de plastilina para escultor
4. Regla y escuadra
5. Estiques y vaciadores
6. Un trapo
7. Un mandil, bata o playera
8. 1kg de yeso cerámico
9. Un recipiente plástico con capacidad 1 litro
10. Caja vacía de galletas o cereal
11. Masking tape

Instrucciones:



1. Investiga sobre relieves de alguna época dentro de la Historia del arte.
2. Escoge 1 estilo artístico y realiza un boceto para el relieve que realizarás.
3. Mediante la técnica de rolado, realiza una placa de plastilina que mida 15x 15x 2cms, alisarla.

4. Realizada la placa que será utilizada para molde, quitar y agregar plastilina modelando el negativo del resultado que se desea obtener.
5. Preparar molde y hacer vaciado en yeso.
6. Obtener el positivo y dar acabados.

Rúbrica de evaluación práctica para Unidad 1.

No.	Actividad	Valor máximo de la actividad	Realiza la actividad con calidad (100% del máximo valor)	La calidad del trabajo se presenta medianamente bien o con suficiente (50% del valor)	El trabajo se entrega con mala calidad (25% del valor)
1.	Investigación sobre un estilo artístico	1			
2.	Boceto sobre la propuesta de relieve	1			
3.	Placa de plastilina de 15x 15x 2cm alisada	2			
4.	Modelado de placa (molde)	2			
5.	Positivo en yeso	2			
6.	Acabados para presentación	2			
	Total	10	Calificación final obtenida:		

Nombre y firma del profesor que evaluó:

UNIDAD 2. LA FORMA EN EL ESPACIO

VOLÚMENES ORGÁNICOS Y GEOMÉTRICOS EN LOS OBJETOS Y EL ESPACIO

2.1 La naturaleza y su relación con los volúmenes geométricos regulares (abstracción de la forma)

En la unidad 1 se explicó como pasamos de un dibujo a un relieve, es decir de un plano bidimensional a un relieve donde la forma comienza a ocupar un lugar en el espacio tridimensional, es decir; un volumen.

Un volumen entonces es el espacio que ocupa un cuerpo, al encontrarse en las tres dimensiones, por lo tanto tiene alto, ancho y profundo.

Dentro del campo de la escultura cuando encontramos exenta la pieza del muro se conoce como escultura de bulto porque se puede apreciar por cualquiera de sus lados, no se encuentra adosada a una estructura arquitectónica o a una base en alguno de sus costados como en el caso de un relieve.

En ésta unidad abordaremos la tridimensión, fomentando la observación de la naturaleza y en nuestro entorno más próximo como objetos del hogar, utilizando la geometría para simplificar las formas ya que el ser humano ha utilizado ésta rama de las matemáticas para resolver varios problemas de forma y espacio.



Fig.1. Diente de león con rocío matutino.
(Ravas: 2007).

En las disciplinas artísticas varios autores dividen las representaciones figurativas en geométricas y en orgánicas, las geométricas las consideran como una abstracción de la forma, las segundas se refieren a las formas como las encontramos en la naturaleza, sin embargo como veremos a continuación también en la naturaleza encontramos geometría, no sólo al intentar abstraer las formas, sino para poder identificarlas a simple vista. A continuación, 3 ejemplos de ello; en la Figura 1 observamos la forma de una esfera en el diente de león.

A veces las formas ayudan a que una cosa tenga una estructura que le da solidez, tal es el caso del panal de abejas. Los panales están formados

por celdas hexagonales, que han inspirado cálculos de matemáticos quienes han confirmado que la forma del hexágono es de gran utilidad para aprovechar al máximo el espacio con el mínimo de material.

Las celdas hexagonales que conforman el panal de las abejas son como un prisma hueco, dicha forma pero de manera sólida, la podemos encontrar en algunas rocas que parecen talladas por la mano del hombre; un ejemplo de ello lo podemos observar aquí, en México en el estado de Hidalgo, existe un lugar llamado: “Los prismas basálticos de Santa María Regla”, en el cual se encuentran una especie de columnas de rocas basálticas, que se formaron por la fractura progresiva de las mismas, durante el enfriamiento relativamente lento de lava que ocurrió en algunos flujos de ésta o en chimeneas volcánicas, incluso calderas que no llegaron a desbordarse o vaciarse repentinamente, por lo que su enfriamiento sucede en el lugar, adoptando patrones de prismas con 5 o 6 lados.

Ahora bien, te has preguntado: ¿existirá la geometría a nivel molecular? La respuesta es afirmativa, existen algunos minerales, en específico cristales en los cuales los átomos presentan una estructura ordenada y aunque un átomo no es geométrico por sí sólo, éstos pueden agruparse en una estructura que sí lo es.

Tal es el caso de la pirita que suele aparecer en la naturaleza como cristales aislados en forma de cubos, y que increíblemente podemos encontrarlo con dicha forma también de un tamaño perceptible a la vista del ser humano, pero ¿Cómo puede suceder esto?. Parece que el cristal crece con la misma velocidad en tres direcciones perpendiculares, lentamente a partir de los planos de los nuevos en cada dirección, lo que hace que se

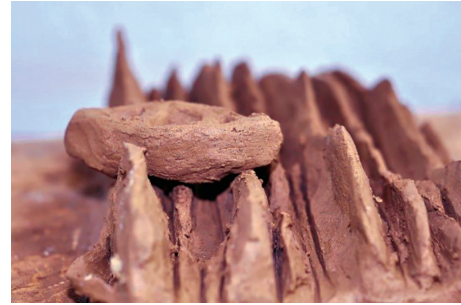


Fig. 2. Colmena de abejas.
(Terram: 2018).



Fig. 3. Prismas basálticos, Hidalgo, México. (alexgtz: 2012).

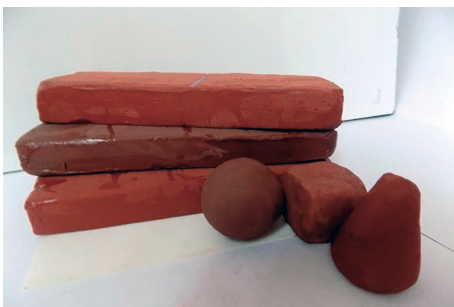


Fig. 4. Pirita de La Rioja.
(Serna: 2017).

conservar la misma estructura interna, aunque la pirita no sólo presenta ésta forma, no cabe duda que cuando la encontramos así, no deja de sorprendernos la perfección.

La mayoría de las formas presentes en la naturaleza se pueden asociar a ideas abstractas y por lo tanto a las matemáticas, sobre todo a las geometrías; plana y tridimensional, por ello es importante entender los cuerpos geométricos.

La geometría se encarga del estudio de las propiedades del espacio como los puntos, planos, polígonos, rectas, poliedros, curvas y superficies así como sus propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio.

En específico estudiaremos la geometría tridimensional, la cual se ocupa de las propiedades y medidas de los cuerpos geométricos en el espacio tridimensional, y por ello se conocen como volúmenes. Todo lo que nos rodea está en un espacio de tres dimensiones, en el cual existen formas, figuras y objetos que determinan las características de los elementos que existen en dicho espacio, a éstos objetos se les pueden asignar medidas que describan y determinen su ubicación y su tamaño en el espacio.

Así pues un sólido o cuerpo geométrico es una figura geométrica de tres dimensiones (largo, ancho y alto), que ocupa un lugar en el espacio y en consecuencia tiene un volumen, se clasifican de la siguiente manera:

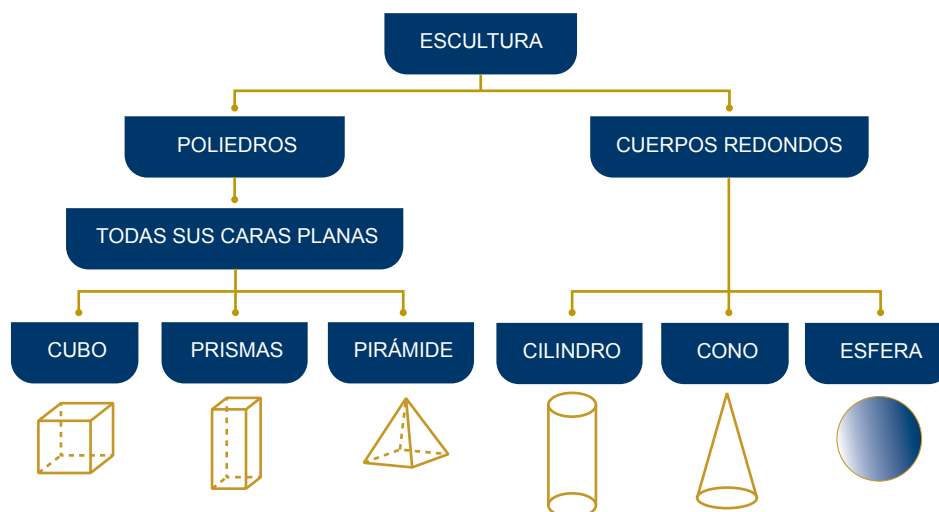


Fig. 5. Cuerpos o volúmenes geométricos. (CEIP: 2017).

Un poliedro es un cuerpo geométrico cuyas caras son polígonos, pueden ser regulares o irregulares.

Los cuerpos redondos son aquellos que cuentan con al menos, una de sus caras o superficies de forma curva. También se denominan cuerpos de revolución porque pueden obtenerse a partir de una figura que gira alrededor de un eje. La línea que gira recibe el nombre de generatriz y los puntos que ella describe forman una circunferencia.

2.2 Origen y representación de los volúmenes geométricos regulares (construcción de la forma)

Como ya vimos los cuerpos geométricos se componen de los poliedros y de los cuerpos redondos; a su vez los poliedros pueden ser regulares o irregulares, primero es importante que conozcas los poliedros regulares o sólidos platónicos.

Los arqueólogos han registrado vestigios de dichos volúmenes labrados en la roca desde antes del Neolítico, y a través de diversas investigaciones se conoce que el ser humano les ha atribuido diversos significados como: estéticos, simbólicos, místicos y cosmogónicos que han fascinado a muchas civilizaciones.

El primer escrito del que se tiene registro es el: “*Diálogo de Timeo*” de Platón, el cual concibe a la materia como un conjunto de átomos con formas geométricas compuestas por cuatro de los cinco sólidos regulares que posteriormente se conocieron como “sólidos platónicos”, aunque se piensa que él tomó ésta idea de Pitágoras ya que es quién los menciona primero, aunque Platón es quién describe cada uno.

Los poliedros son cuerpos geométricos que están compuestos exclusivamente por superficies planas, en éste caso por polígonos regulares (de ahí el nombre): triángulos, cuadrados y pentágonos, éstas superficies se denominan caras, otra característica es que sus aristas y ángulos son iguales y en cada uno de sus vértices confluyen el mismo número de aristas. Así tenemos que:

- **cara:** Es cada uno de los planos individuales que conforman un poliedro, es decir, los polígonos que forman su superficie.
- **arista:** Es la línea resultante de la intersección de dos planos, se asocia con la noción de borde.
- **vértice:** Es el punto en el que coinciden tres o más aristas de un poliedro, no tiene largo, ancho ni alto.

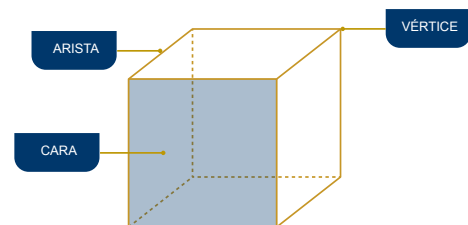


Fig. 6. Partes de un poliedro.
(Universo fórmulas: 2014).

Las características de los Sólidos platónicos son:

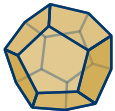
Poliedros Regulares (Sólidos Platónicos)					
Estructura	Poliedro	Forma de sus caras	Caras (número)	Vértices (número)	Aristas (número)
	Tetraedro	Triángulo equilátero	4	4	6
	Hexaedro o cubo	Cuadrado	6	8	12
	Octaedro	Triángulo equilátero	8	6	12
	Dodecaedro	Pentágono	12	20	30
	Icosaedro	Triángulo equilátero	20	12	30

Fig. 7. Poliedros regulares (sólidos platónicos). (Castellanos: 2015).



Fig. 8. Sólidos platónicos y los 4 elementos. (Weheartit: 2016).

Para Platón los poliedros regulares tenían una asociación mística, que presuntamente hizo Pitágoras entre el tetraedro, el cubo, el octaedro y el icosaedro con los cuatro elementos naturales, el fuego, la tierra, el aire y el agua, mientras el dodecaedro sería el símbolo general del universo.

En la materia de modelado se propone trabajar con la observación, modelado y construcción de los sólidos o volúmenes geométricos regulares que son 5:

Dentro de los poliedros regulares:

- **El cubo.** También llamado hexaedro, que tiene un cuerpo formado por seis caras cuadradas que son congruentes y están dispuestas de forma paralelas, en pares con 8 vértices y 12 aristas.



Fig. 9. Cubo. (días:2010).

De los poliedros irregulares:

- **La pirámide de base cuadrangular.** Es un poliedro cuya superficie está formada por una base que es un cuadrilátero y tiene caras laterales triangulares que confluyen en un vértice que se denomina ápice.

Está compuesta, por 5 caras; la base cuadrangular y cuatro triángulos laterales que confluyen en el vértice.



Fig. 10. Pirámide de base cuadrangular. (conexioncristalina: 2011).

Y los 3 cuerpos redondos:

- **Esfera.** Es un cuerpo geométrico limitado por una superficie curva cuyos puntos equidistan a igual distancia respecto a uno interior llamado centro.

Se obtiene al girar una semicircunferencia alrededor de su diámetro. Sí se divide en dos partes iguales, éstas partes reciben el nombre de hemisferios.



Fig. 11. Esfera. (Coxinha: 2017).

- **Cono.** Es un cuerpo geométrico obtenido a partir de dos rectas que se cortan, una de ellas gira alrededor de la otra que permanece fija a la recta que gira y que se conoce como generatriz de la superficie cónica y la fija es su eje, el cono tiene entonces una base circular y un solo vértice.

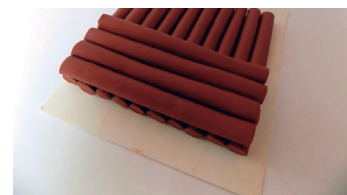


Fig. 12. Cono. (Terra Tachyon: 2018).



- **Cilindro.** Es un volumen formado por dos paralelas circulares iguales y con una superficie lateral en revolución. Es el cuerpo que se genera cuando un rectángulo gira alrededor de uno de sus lados.

Fig. 13. Cilindro. (Pixabay: 2013).

2.3 La escala y la proporción en la relación forma-espacio (equilibrio de la forma)

El ser humano realiza sus actividades diarias en el espacio tridimensional siendo parte integral de dicho espacio, aunque muchas veces no somos conscientes de éste mismo, nos relacionamos con los objetos y con su forma, la cual está determinada por sus límites, o lo que conocemos como contorno, ya vimos lo que es el volumen y si observamos todos esos objetos que nos rodean es cierto que no todos son geométricos, sin embargo quizá cuando fueron diseñados fue a partir de una base geométrica.

Ésta inspiración en los volúmenes geométricos regulares los podemos observar a distintas escalas y proporciones, pero ¿a qué nos referimos con éstos conceptos?

- **Escala.** Es la relación que existe entre las magnitudes que tiene un dibujo o maqueta y las dimensiones reales de un objeto. Mediante la escala se aumentan o disminuyen las unidades de medida en el dibujo o maqueta cuidando la proporción.

Para representar un objeto de grandes dimensiones, deben dividirse todas sus medidas por un factor mayor que uno, en este caso denominado **escala de reducción**; y para representar objetos de pequeñas dimensiones, todas sus medidas se multiplican por un factor mayor que uno, denominado **escala de ampliación**.

Las escalas pueden representarse mediante una fracción o mediante una razón numérica como en la figura 14, en la cual el primer número de la izquierda representa la dimensión del dibujo y el de la derecha la dimensión del objeto real, es así que cuando representamos al objeto del mismo tamaño que el objeto real se dice que está representado a escala natural.



Fig. 14. Escalas para ampliar o reducir un cuadrado. (área-tecnología: 2009).

- **Proporción.** Es la relación de igualdad o correspondencia que existe entre las partes de un todo o entre varias cosas que se relacionan entre sí, ya sea por su equilibrio o simetría. Puede ser en cuanto a su tamaño, dureza, cantidad, etc.

En el modelado necesitamos reconocer la escala en la que realizaremos nuestros bocetos o maquetas para posteriormente realizar los distintos proyectos, pero la proporción también es muy importante porque hay que recordar que al trabajar tridimensionalmente las partes de un todo tendrían que aumentar o disminuir según se requiera.

Podemos comprender mejor la escala y proporción comparando 5 elementos u objetos de diferentes tamaños, todos inspirados en la esfera:

1. Observable sólo en el microscopio
2. Elemento pequeño en la naturaleza, que no sea tan fácil percibir
3. Objeto que reconozcamos a simple vista, de uso cotidiano
4. Diseñado para ser contemplado (Escultura)
5. Estructura a mediana escala (Microarquitectura)
6. Construcción a gran escala (Complejo Arquitectónico)

1. Los radiolarios son un grupo de protozoarios marinos ameboides, que producen intrincados esqueletos minerales (casi siempre de sílice), que se encuentran como zooplancton en el océano, suelen ser unicelulares, aunque algunos forman colonias de miles de individuos. Se encuentran dentro de los microfósiles silíceos y constituyen uno de los grupos de protozoarios más diversos.



1.

Fig. 15. Fullerene y radiolario. (arqueopoetica: 2008).

2.



Fig. 16. Gotas de agua.
(Portillo: 2018).

2. Se ha observado que las gotas de lluvia pequeñas tienen un radio menor a un milímetro y tienen forma esférica porque las moléculas se re-colocan intentando buscar la forma de minimizar la superficie, dicen los matemáticos que para un mismo volumen, el cuerpo geométrico que menor superficie tiene, es la esfera.

3.

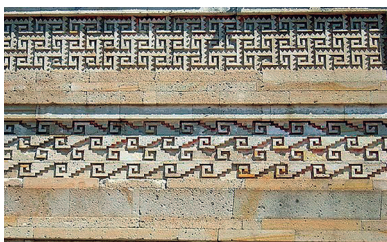


Fig. 17. Balón de Basketball.
(Mayday: 2019).

3. El balón de básquetbol debe tener una presión correcta o estándar de aire que permita que al soltarlo a una altura de 1.80 mts, su bote esté sobre los 1.30 mts de altura, ésta característica se considera importante para una mejor experiencia en el juego.

4.



Fig. 18. Esfera dentro de esfera,
Arnaldo Pomodoro.
(Ferrarino: 2013).

4. El escultor Arnaldo Pomodoro explica que su obra presenta superficies perforadas porque quiere trabajar con “la energía contenida en el interior como una forma para investigar la parte más compleja de nuestra vida”. Realizada en bronce, a través de una “rotura” muestra una esfera dentro de otra y diversos engranajes; metáfora, que al parecer intenta representar la destrucción que causaron los bombardeos aéreos en su localidad natal durante la Segunda Guerra Mundial. Por si la escultura no fuera lo bastante peculiar, además tiene movimiento, girando sobre sí misma cuando se la empuja.

5.



Fig. 19. Esferas habitables: La
reserva. (Del Río: 2010).

5. El canadiense Tom Chudleigh diseñó dos esferas habitables llamadas “The free spirit Spheres”, suspendidas entre árboles, éstas pueden ser habitadas o para un uso recreativo. Las casas en los árboles generan cierto grado de fascinación para los seres humanos, aunque tradicionalmente han sido de madera, la experimentación con nuevas tecnologías e innovaciones ha permitido introducir otros tipos de materiales para su construcción. Muchas de las casas en árboles son usadas por los científicos con fines de investigación de flora y fauna en selvas y bosques.

6. Una versión del planeta tierra está siendo proyectada por James Law Cybertecture. Este edificio es la construcción esférica y ecológica más grande del mundo; estará dentro del tecnoparque de Dubái. El diseño se apoya en tecnologías sustentables. Este desarrollo de usos mixtos también generará energía solar, contará con sistemas de reciclaje de agua y terrazas con vegetación, para reducir su huella de carbono en una zona desértica con temperaturas extremas, tendrá 800,000 metros cuadrados de superficie.



6.

Fig. 20. Proyecto de Tecnósfera, Dubai. (casaejardim: 2011).

¿Te has imaginado las dimensiones de cada objeto que te hemos presentado como ejemplo del volumen con la esfera? ¿Podrías hacerlo con los demás volúmenes regulares? Para ello realiza la siguiente actividad:

ACTIVIDAD 1

Instrucciones:

1. Investiga sobre los diferentes volúmenes geométricos y las diferentes escalas en las que podemos encontrarlos.
2. Completa la siguiente tabla con los resultados de tu investigación dibujando o imprimiendo las imágenes que ejemplifiquen cada uno de los enunciados que se presentan, puedes dejar espacios vacíos si crees que no hay ejemplos.

Investiga y completa el siguiente cuadro:

Impresión o Dibujo de volúmenes geométricos regulares	Observable a:				
	Nivel microscópico	Simple vista en la naturaleza	Simple vista en objeto cotidiano	Mediana escala en Escultura	Gran escala Arquitectura
CUBO					
Ficha técnica				Fig. 21. Escultura de Jiyong Lee	

Impresión o Dibujo de volúmenes geométricos regulares	Observable a:				
	Nivel microscó- pico	Simple vista en la natura- leza	Simple vista en objeto cotidiano	Mediana escala en Escultura	Gran escala Arquitectura
PIRÁMIDE					
Ficha técnica					
CILINDRO					
Ficha técnica				Fig. 22. "Torso de muchacho" Brancusi	
CONO					
Ficha técnica					
ESFERA					
Ficha técnica					

2.4 La relación de los volúmenes geométricos en el espacio y las estructuras (ordenamiento del espacio)

Como ya vimos para comprender el volumen hay que entender el espacio tridimensional y aunque ya explicamos las tres dimensiones aún falta por especificar ¿Qué es el espacio? en especial, el espacio físico.

- **Espacio físico** es el lugar donde se encuentran los objetos y en el que los eventos que ocurren, tienen una posición y dirección relativas. El espacio físico es habitualmente concebido con tres dimensiones lineales.

Cuando nos imaginamos los volúmenes geométricos regulares con frecuencia pensamos en ellos de manera sólida, pero ¿qué pasa en su interior? nos podemos imaginar que son huecos, pero quizá no lo sean totalmente. Éste tipo de incógnitas han sido la inspiración de algunos matemáticos como el francés Benoit Mandelbrot, quien descubrió la matemática fractal.

En la década de los setenta, Mandelbrot observó patrones en la naturaleza, como irregularidades a nivel de la forma o de un patrón. Afirmó que un fractal no puede ser tratado, desde un punto de vista matemático tradicional como un objeto que se manifiesta dentro de un número específico de dimensiones, tenemos así que:

- **Fractal.** Es un patrón geométrico que se auto replica, infinitamente, a escalas menores, para producir formas y superficies irregulares que escapan de los dominios de la geometría clásica. Un fractal puede describirse como una réplica de figuras que se auto asemejan variando sólo en el tamaño de las mismas, dado que se van reduciendo.

Existen algunos fractales tridimensionales que parten de un patrón bidimensional y que te mostramos para comprender el espacio interno que podrías imaginar dentro de los volúmenes geométricos regulares; el cubo, el tetraedro y la esfera.

- **Pirámide de Sierpinski.** Waclaw Sierpinski, fue un importante matemático polaco que dedicó una parte de sus investigaciones al estudio de distintas formas de fractales, el triángulo de Sierpinski se puede descomponer en tres figuras congruentes. Cada una de ellas con exactamente la mitad de tamaño de la original.



Fig. 23. Pirámide Sierpinski.
(Torres: 2019).

Si doblamos el tamaño de una de las partes recuperamos el triángulo inicial. El triángulo de Sierpinski está formado por tres copias autosimilares de él mismo. Se debe aclarar que se puede construir a partir de cualquier triángulo (para los ejemplos se utilizan triángulos equiláte-

ros, dado que las construcciones son más bellas), y que no hay un único método para hacerlo; ya que como en la mayoría de los fractales, existen varias maneras de obtener la misma figura.

Sí ampliamos el triángulo a tres dimensiones de las figuras obtenidas anteriormente, como consecuencia obtendremos tetraedros fractales.



Fig. 24. Esponja de Menger.
(Bader: 2009).

- **Esponja de Menger.** Es un fractal tri-dimensional basado en la Alfombra de Sierpinski, que se construye dividiendo un cuadrado en otros nueve de lado $1/3$ del original y eliminando el cuadrado que ocupa la posición central, repitiendo este proceso en cada uno de los cuadrados que quedan, indefinidamente.

De igual forma que se mostró en el ejemplo anterior sí en vez de cuadrados se arman cubos, obtendríamos un cubo subdividido en 27 cubos más pequeños cuyos lados tienen una longitud igual a un tercio de la del lado, del cubo original. Recursivamente se eliminan los cubos centrales de cada cara y el cubo central (en total 7, quedando 20 sólidos), todos del cubo original.



Fig. 25. Empaquetamiento de esfera de Apolonio. (Artacho: 2014).

- **Esfera de Apolonio.** Un geómetra griego famoso por su obra «Sobre las secciones cónicas», Apolonio de Perga, fue conocido como “El Gran geómetra”, fue quien dio el nombre de elipse, parábola e hipérbola, a las figuras que conocemos hoy en día.

Dentro de la geometría existe el tamiz de Apolonio, que propuso y resolvió el problema de hallar las circunferencias tangentes a tres circunferencias dadas, co-

nocido como *problema de Apolonio*. Si las tres circunferencias dadas son tangentes entre ellas, el problema de Apolonio tiene dos soluciones que se corresponden a las circunferencias inscrita y la circunferencia circunscrita respectivamente. A estas circunferencias se las conoce como circunferencias de Soddy.

Si resolvemos el problema de Apolonio para encontrar la circunferencia inscrita de forma repetida, se pueden llenar los huecos que quedan entre las circunferencias tangentes tan finamente como queramos, formando así el llamado tamiz de Apolonio, también conocido como empaquetado de Leibniz o empaquetado apoloniano en su versión tridimensional.

Parece que los fractales son ecuaciones muy complejas pero nos ayudan a comprender como un cuerpo puede ocupar un lugar en el espacio y cómo podemos omitir partes de él mismo incluso a escala menor, lo interesante de los fractales es jugar con el volumen que se repite hasta el infinito, y aunque no conozcamos las fórmulas matemáticas para resolver éste tipo de problemas, al observarlas podemos imaginarnos la continuación de los mismos, esa es la capacidad de nuestro pensamiento abstracto.

2.5 Trazo de bocetos de envolventes geométricos en formas orgánicas

Algunos objetos poseen formas difíciles de describir como una piedra o montaña, en las que no sólo se hace difícil describir, sino que nos pueden sorprender, pero es precisamente la capacidad de abstracción que tiene el ser humano para encontrar en ellas diversas formas geométricas, pero lo primero que tenemos que hacer es observar.

- **Envolvente.** La envolvente comienza con la observación de la forma del objeto, no sólo en su contorno, también en el interior, ayuda a abstraer la forma principal.
- **Forma.** Conjunto de líneas y superficies que determinan la planta, el contorno o el volumen de una cosa, en contraposición a la materia de que está compuesta. La forma en la expresión artística es la determinación, distribución y organización de los elementos que percibimos al apreciar una obra de arte.
- **Formas orgánicas.** Se caracterizan por un contorno irregular y caprichoso. Son habituales en la naturaleza (nubes, árboles, montañas...) y en las formas que intentan imitarla.



Fig. 26. Pentágono observado en flor.
(Acevedo: 2019).



Fig. 27. Bacteriófago en microscopio.
(Vargas: 2017).



Fig. 28. Partes del bacteriófago.
(National Science Foundation: 2002).

Ahora tratemos de encontrar formas geométricas en elementos de la naturaleza que a simple vista se observen irregulares. Un ejemplo es al admirar las flores, en las que a veces vemos formas de estrella, pero si simplificamos aún más la forma podemos encontrar figuras geométricas como un pentágono.

El pentágono es bidimensional, pero sí observamos con detenimiento podemos encontrar volúmenes en otros seres de la naturaleza, como ya vimos en el punto 2.3 pero ésta vez no sólo observaremos, trataremos de hacer bocetos que nos demuestren que hemos encontrado dicho volumen, puedes hacerlo a la escala que desees, el siguiente ejemplo es a partir de la observación en microscopio:

Al recordar las clases de Biología reparamos en la existencia de distintos tipos de virus, los bacteriófagos pueden infectar células procariontes. Sí observamos con detenimiento podemos notar que la cabeza y el cuerpo de virus tienen volumen, pero no fue observable con detalle hasta que se hizo con un microscopio electrónico de barrido.

Resulta que se observó que la “cabeza” o cápside es un icosaedro que contiene material genético y apoyada sobre un eje central tubular a cuyo extremo se asocian varias “patas” articuladas son capaces de unirse selectivamente con ciertos receptores proteicos de la membrana de su bacteria predilecta.

Al entrar en contacto con la superficie de la membrana celular bacteriana, el bacteriófago se fija a esta con sus brazos articulados, clava allí su columna central, y exprime su propio contenido –una corta hebra de ADN conteniendo información específica- inyectándolo en el citoplasma de la bacteria.



ACTIVIDAD 2.

Instrucciones:



1. Realiza un paseo al parque o zona verde más cercana a tu hogar.
2. Toma registro fotográficos de diversos seres vivos o no vivos, deberás buscar dentro de dicho espacio distintas formas orgánicas.
3. Escoge 2 imágenes; imprímelas y pégalas en el siguiente cuadro, obsérvalas y analízalas.
4. Sobre tus impresiones realiza un boceto en el que practiques la envolvente geométrica que observes en las formas orgánicas, la primera forma orgánica te la hemos propuesto nosotros ¿qué volumen geométrico observas?

Forma orgánica	Boceto de envolvente geométrico
	
Fig. 29. Brócoli romanescu (sedes-gallery.shop: 2019).	

El brócoli romanescu también es considerado ejemplo de un fractal, pero no es necesario que tus fotografías tengan la misma característica, lo importante es observar las envolventes.

2.6 Construcción de volúmenes geométricos regulares

Existen diversas técnicas para modelar volúmenes geométricos, recuerda que esto siempre tiene que ver con el material y las herramientas con las que contemos, además de la experiencia de generaciones pasadas que hay que tomar en cuenta para seleccionar la más adecuada.

Todos tenemos habilidades diferentes y por lo tanto mientras para algunas personas se les facilita cierta manera de modelar a otros no nos funcionará tan bien, como en las recetas de cocina, hay ciertos procedimientos que se pueden modificar sólo un poco, lo importante es hacerlo con el mayor cuidado posible para obtener un resultado de calidad, la geometría parece cosa sencilla pero requiere de paciencia por su perfección.

1. Se recomienda hacer bocetos o dibujos previos antes del modelado de los volúmenes geométricos, en los que se aprecien las figuras en las que se basa la construcción de dicho volumen, por ejemplo del cilindro serán círculos, a ésta técnica se le conoce como laminado.
2. Modelaremos los volúmenes en sólido y se recomienda que por sus características se realice con plastilina, recordarás que debemos suavizarla amasándola con nuestras manos:



Fig. 30. Esfera de plastilina.
(Gómez: 2019).

- **Esfera.** La podemos obtener a partir de ir integrando material de plastilina hasta que nos de una forma similar a una bola. Para poder redondear podemos rodarla sobre la tabla de trabajo (que debe estar limpia), lo plano de la superficie ayudará a integrar el material pero marcará líneas en la superficie, lo mejor en éste momento es ayudarnos de la forma de las palmas de nuestras manos (cóncava) para redondear, quizá notes algún tipo de irregularidades que puedes achatar con una regla de madera golpeando suavemente y puedes alisar con ayuda de tus

estiques, al terminar se puede descansar sobre una base a manera de dona, para que no se deforme y se aplane al colocarla en la mesa de trabajo, además de evitar que se ruede. A partir del modelado de una esfera podemos modelar los demás volúmenes geométricos, por ello se considera el más elemental de éstos.

- **Cubo.** Primero se modela una esfera (no es necesario perfeccionarla) ya definida, podemos comenzar a girarla y golpearla sobre la superficie de trabajo para ir definiendo los 6 caras del cubo, en un principio los vértices quedarán achatados es importante ir perfeccionándolos junto con las aristas, además de cuidar los ángulos de 90° y las medidas de las aristas con la ayuda de una escuadra. Otra técnica es modelar 6 cuadrados y encimarlos, integrándolos entre ellos para formar el cubo, recuerda perfilar, es decir definir bien los filos o aristas.
- **Cilindro.** De igual forma se modela una esfera y posteriormente se rueda sobre la mesa, cuando tenga la altura aproximada que se desea se golpea contra la mesa en sus extremos que serán las bases superior e inferior, sí es necesario cortar excedentes con la espátula y perfeccionar la superficie con ayuda de los estiques, al igual que en la esfera se puede golpear un poco con la regla de madera para las imperfecciones, cuidar las circunferencias de sus bases, para ello se puede trazar un círculo en una hoja de papel y verificar continuamente el diámetro y la forma circular de ambas bases. Hay quienes apiñan círculos de cierto grosor para ir dando forma al cilindro.

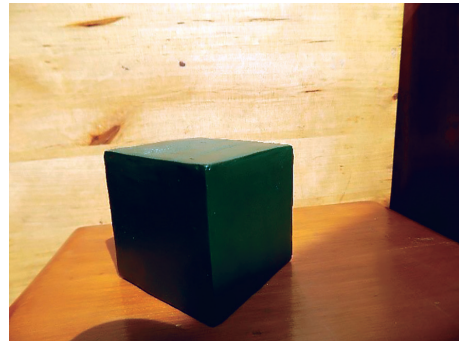


Fig. 31. Cubo de plastilina.
(Gómez: 2019).



Fig. 32. Cilindro de plastilina.
(Gómez:2019).

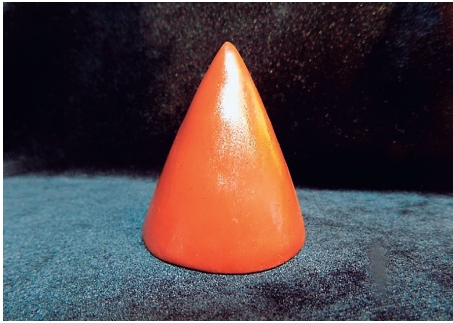


Fig. 33. Cono de plastilina.
(Gómez: 2019).

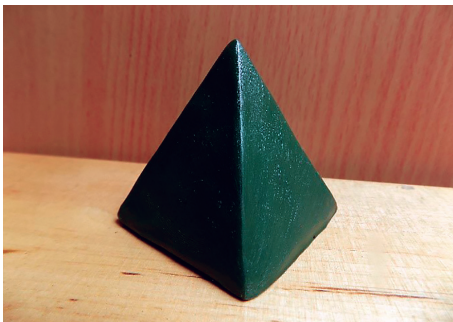


Fig. 34. Pirámide cuadrangular de plastilina. (Gómez: 2019).

- **Cono.** Después de modelar una esfera, rodamos la plastilina como en el caso del cilindro, la diferencia será que presionaremos más uno de los extremos, de igual manera cortaremos los excesos con la espátula y cuidaremos la base circular que podemos tener dibujada con anterioridad.
- **Pirámide cuadrangular.** Podemos modelar un cono y posteriormente con la ayuda de una madera plana golpear y marcar 4 caras, cuidar la base, teniendo de referencia un cuadrado dibujado. También debes tener cuidado con el uso de la espátula porque puedes quitar un exceso de material y generar un proceso sin fin.



ACTIVIDAD 3.

Instrucciones:



1. Realiza el dibujo a escala de los 5 volúmenes geométricos regulares.
2. Modela con plastilina dichos volúmenes de 5cm de altura y/o diámetro.
3. Anota las dificultades que encuentres al modelarlos y guárdalos para realizar la actividad 6.

Volumen geométrico regular	Boceto a escala	Registro del modelado	Dificultades u observaciones
CUBO			
	Escala:		

Volumen geométrico regular	Boceto a escala	Registro del modelado	Dificultades u observaciones
PIRÁMIDE DE BASE CUADRANGULAR			
	Escala:		
ESFERA			
	Escala:		
CILINDRO			
	Escala:		
CONO			
	Escala:		

2.7 Elaboración de volúmenes huecos con diversas técnicas como: rollo, placa, pastilla, ahuecado

Para elaborar volúmenes geométricos en hueco se recomienda hacerlo con barro, recuerda que el barro es una arcilla con características plásticas que al ser mezclada con agua se convierte en una pasta flexible que es fácil trabajarla con la mano, en ésta guía hemos decidido utilizar las dos palabras como sinónimos.

Para modelar con barro o arcilla se necesita trabajar de forma hueca, es decir mediante técnicas como la de pastillaje, ahuecado, rollo o placa con las que se va uniendo poco a poco el material. Estas técnicas han sido utilizadas por varias culturas que han elaborado diversos objetos reconociendo así a la alfarería como uno de los oficios más antiguos de la historia de la humanidad.

Técnica de ahuecado

Parece que es la técnica más antigua que se utilizó el ser humano para la elaboración de cerámica, también se le conoce como pellizcado:

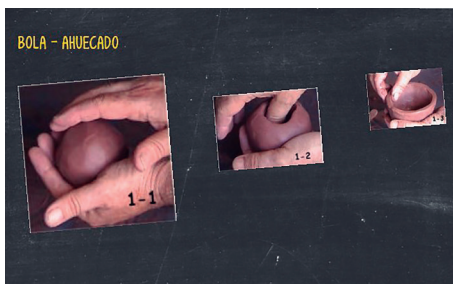


Fig. 35. Técnica de ahuecado en barro. (Ruíz: 2014).

1. Se toma una bola de barro que vamos modelando con los pulgares, por lo tanto las piezas serán tan grandes como el límite que permita la manipulación del material.
2. Se va girando con las manos y se le da forma, una mano gira la pieza y la otra va ahuecando.
3. A medida que la pared se afina, debemos ir subiendo los dedos hacia los bordes éste trabajo debe realizarse poco a poco, de manera que la forma se logre gradualmente, con un espesor uniforme a lo largo de la pared de la pieza.



Fig. 36. Pieza de cerámica elaborada con técnica de pastillaje. (Collazo: 2019).

Técnica de pastillaje

El pastillaje es una técnica de modelado, en espacial para cerámica que consiste en armar bolitas de arcilla. Se puede combinar la arcilla de colores, se sugiere para montar aplicaciones posteriores al modelado general de la pieza tipo relieve, siendo muy útil para modelar formas figurativas, por las curvas que presentan. Ya con experiencia se pueden crear piezas pero el buen resultado de la técnica está en que las pastillas queden bien unidas entre sí.

Las técnicas de pastillaje y de ahuecado no se recomiendan para el modelado de volúmenes geométricos ya que es un tanto complicado lograr la exactitud que se necesita en la geometría, sobre todo para principiantes, por ello se recomiendan , las técnicas de placa o plancha y la de churros o rollos, que explicamos a continuación:

Técnica de placa

Para comprender mejor las técnicas de modelado en barro necesitamos revisar los siguientes conceptos:

- **Bisel.** Corte oblicuo que se realiza para que las aristas de las piezas puedan embonar, a veces es necesario hacerlo más pronunciado o menos dependiendo de la unión que se desea obtener.
- **Barbotina.** Pasta elaborada a partir de mezclar barro con mucha agua, la consistencia debe ser semejante a la pasta de dientes, sirve para unir dos o más partes del modelado; como placa con placa, rollo con rollo, o rollo con placa.
- **Soldadura.** Rollito de barro delgado que se agrega en las uniones entre placa y placa o placa y rollo, para reforzar la unión entre las mismas y así evitar que se separen al secarse el barro.
- **Consistencia de cuero.** Se conoce cuando el barro aún tiene flexibilidad, gracias al buen nivel de humedad pero no se dobla tan fácilmente sosteniendo así ciertas posiciones que muy húmedo no podría, es decir tiene cuerpo.
- **Consistencia de hueso.** Se conoce cuando el barro ya secó y cambia su coloración, no presenta humedad en el exterior, es muy duro y frágil.

Ahora bien, puedes comenzar con unas cajas sencillas que te ayudarán a relacionarte con el material y las herramientas y claro está el tema de los volúmenes geométricos en hueco.

- **Caja-Cubo con técnica de placa.**

Ésta técnica se recomienda para volúmenes en las que sus caras sean planas y las aristas rectas como en el caso del cubo, pirámides y prismas.

1. Se realiza un boceto con la forma que se desea, marcando las medidas a la que se quieres obtener el cubo.
2. Hacer una plantilla en cartón para marcar las medidas exactas de los cuadrados.
3. Hacer placas como se indicó la primera unidad, cortar los cuadrados con la espátula.
4. Dejar reposar las placas sobre un periódico de un día para otro dejándolas cubiertas por un plástico.



Fig. 37. Cortar cuadrado de plantilla sobre placa. (Gómez: 2019).

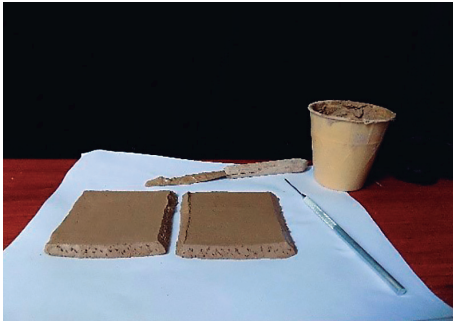


Fig. 38. Bisel, picado y barbotina.
(Gómez: 2019).



Fig. 39. Aplicar barbotina e ir uniendo
placa con placa. (Gómez: 2019).



Fig. 40. Soldar todas las uniones.
(Gómez: 2019).

5. Verificar que el barro éste en consistencia de cuero, hacer un bisel con la ayuda de la espátula, inclinándola y deslizando sobre la orilla de cada placa, tener cuidado porque la unión de éstas conformaran las aristas del volumen hueco.
6. Picar en la parte del bisel con el punzón y aplicar barbotina (con un poco de excedente), unir las dos caras o las tres dependiendo del proceso, continuar así hasta unir las 5 caras de la base, posteriormente soldar colocando un rollito de barro, picarlo y poner barbotina, esto en todas las uniones.
7. Emparejar la superficie con una espátula delgada para el exterior y para el interior utilizar el estique de madera que tiene uno de sus extremos curvo, como la forma de la yema de nuestro dedo pulgar, para emparejar el interior.
8. Verificar todas las uniones interiores y exteriores para evitar que quede mal pegado, debes tener mucho cuidado al alisar, solemos en esta etapa utilizar un exceso de agua pero esto no es nada benéfico porque al tener exceso de agua el barro se fracturará con facilidad cuando seque.
9. La 6ta. placa puede ser la tapa para nuestra, caja el acabado será como tú lo decidas, es decir, puedes hacerle bisel o dejarla plana, también puedes agregarle un rollo en la orilla a manera de tope para que embone, además de colocarle algún elemento en la parte superior que te sirva como agarradera, para abrir y cerrar fácilmente, no dejar secando con la tapa puesta.
10. Se puede modelar algún relieve o hacer un grabado para adornar.

11. Dejar secar poco a poco abriendo cada día más tu bolsa de plástico para que se ventile.
12. Completamente seco (consistencia de huevo) se puede mandar hornear.

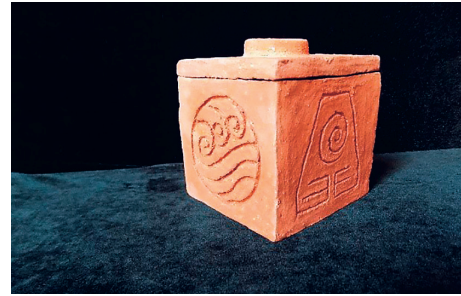


Fig. 41. Caja-cubo con acabado.
(Navarro: 2018).

Puedes comenzar modelando un cubo y posteriormente hacer algo más complejo tomando como referencia cualquier prisma o pirámide, variando la forma de la base, convirtiéndola en algo más complicada de ejecutar, por ejemplo un hexaedro u octaedro, como en las figuras 38 y 39.



Fig. 42. Caja de base octagonal.
(Cedillo: 2018).



Fig. 43. Reverso de caja con base octagonal.
(Cedillo: 2018).



ACTIVIDAD 4.

Instrucciones:



- Realiza los bocetos para la elaboración de una pieza a modo de caja, con la técnica de placa.
- Planea, traza, corta y pega las plantillas para las placas (paredes) de tu caja.
- Toma registro fotográfico del modelado de tus placas.
- Continúa con todo el registro del procedimiento para completar la siguiente tabla:

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico	Dificultades u observaciones
1	Boceto vista lateral		
	Escala:		
2	Boceto vista aérea		
	Escala:		
3	Elaboración de placas		
4	Bisel en placas		
5	Picar bisel y aplicar barbotina		
6	Emparejar superficie exterior		
7	Emparejar interior		
8	Acabado a la tapa		
9	Resultado final		

- **Caja-Cilindro con técnica de rollo**

Ésta técnica se recomienda para volúmenes curvos como en el caso de la esfera, cilindro y cono.

1. Se realiza un boceto con la forma que se desea, marcando las medidas a la que quieres obtener el cilindro.
2. Hacer una plantilla en cartón para marcar la medida de la base circular.
3. Con el rodillo hacer una placa, colocar la plantilla de la base circular y cortarla con la espátula.
4. Se modelan unos rollos o churros de arcilla, tratando de que tengan un mismo grosor. Estos rollos se hacen presionando una porción de pasta contra la mesa usando los dedos extendidos y la palma de la mano.
5. Se van añadiendo rollos que se unen pican-do sobre dos de sus lados, a lo largo de rollo, aplicando barbotina como pegamento.
6. Sobreponer los rollos para formar la pared del cilindro, cada tres o cuatro hileras se recomienda emparejar la superficie de las paredes interior y exterior de la pieza, porque al volverse más profunda se complicará la manipulación de las herramientas, por lo que se sugiere en éste paso aplicar un rollo más delgado alrededor en el interior de la base, entre el primer rollo y la placa, integrándolo con el estique de madera con un extremo curvo.
7. Finalizamos la pared y se hace una placa más para la base superior del cilindro hueco a manera de tapa, puedes mojar la boca del cilindro para hacer una plantilla, pocos logran que su plantilla inicial de la base sea igual a la superior.
8. Dar acabado a la tapa (cuidar la humedad del barro) y modelar agarradera.



Fig. 44. Círculo marcado en placa con plantilla. (Gómez: 2019).



Fig. 45. Picar y aplicar barbotina en las uniones. (Gómez: 2019).



Fig. 46. Utilizar las herramientas adecuadas. (Gómez: 2019).



Fig. 47. Emparejar superficies interior y exterior. (Gómez: 2019).



Fig. 48. Caja- Cilindro con técnica de rollo. (Gómez: 2019).

9. Agregar algún rollo en la parte inferior de la tapa para que embone y dejar secar poco a poco para evitar grietas.
10. Hornear y pintar al gusto

Para modelar la esfera y el cono se puede curvar una pieza hacia afuera, se va dando más amplitud al rollo de barro en la parte superior y, al revés cuando queremos curvarla hacia adentro, estrechar su forma, debemos de deslizar, en esa dirección del rollo sobre el que hayamos colocado con anterioridad, hasta conseguir la forma planeada en el diseño. En el caso de la esfera la base tendría que ser plana, podemos partir de una placa en forma circular, muy pequeña y de ahí ir creciendo en diámetro y altura.

La mayoría de los talleres de cerámica que modelan a partir de volúmenes geométricos lo hacen siguiendo la forma de un molde, así es más fácil no perderse en las dimensiones, pero recuerda que la práctica hace al maestro.

De igual forma que con la técnica de placa, para los modelados curvos puedes comenzar con el cilindro y posteriormente modelar con superficies curvas siguiendo el diseño que tú quieras.



Fig. 49. Caja estrella con puntas curvadas. (García: 2019).

En la Fig. 49 te mostramos el ejemplo de una estrella con técnica de rollos, con sus picos curvados.

Se obtuvo una plantilla de la parte superior para modelar la tapa, a partir de una placa agregando un rollo alrededor de la orilla para adornar, también se colocó una agarradera para facilitar la manipulación de la tapa.



Fig. 50. Tapa para caja curva. (García: 2019).

Éstas son las bases para el modelado en barro, te sugerimos ampliar tu conocimiento en la cerámica, recuerda que después de que seca el barro podemos hornearla y si alcanza más de 850° se considera cerámica.



ACTIVIDAD 5.

Instrucciones:



1. Realiza los bocetos para la elaboración de una pieza a modo de caja, con la técnica de rollo.
2. Planea, traza, corta y pega la plantilla para la base de tu caja.
3. Toma registro fotográfico del modelado de tu caja.
4. Continúa con todo el registro del procedimiento para completar la siguiente tabla:

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico	Dificultades u observaciones
1	Boceto vista lateral		
	Escala:		
2	Boceto vista aérea		
	Escala:		
3	Rollos sobrepuestos formando la pared curva		
4	Picar uniones y aplicar barbotina		
5	Emparejar superficie exterior		
6	Emparejar interior		

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico	Dificultades u observaciones
7	Acabado a la tapa		
8	Resultado final		

2.8 Desarrollo de dibujos a escala para solucionar un proyecto de composición geométrica y proporción

Ya vimos como modelar en sólido y en hueco los volúmenes geométricos regulares, pero el conocimiento de ello en nuestra materia es para lograr proyectar, es decir desarrollar una idea en la cual propongamos una composición; debemos tomar en cuenta ¿Qué concepto espacial queremos trabajar? ¿Qué nos gustaría transmitir al espectador?, esto nos ayuda a planear proyectos espaciales para madurar el pensamiento abstracto, por eso es importante revisar los siguientes conceptos:

- **Ensamble.** Es unir dos o más partes entre sí para formar un conjunto o subconjunto completo.
- **Unidad.** Cuando un conjunto de cuerpos organizados, relacionados entre sí, representan uno solo.
- **Variedad.** Es la organización de elementos contrastantes dentro del conjunto.
- **Simetría.** Correspondencia de posición, forma y tamaño, respecto a un punto, una línea o un plano, de los elementos de un conjunto o de dos o más conjuntos de elementos entre sí.
- **Movimiento.** Consiste en la capacidad o forma de manejar la ruta de percepción del que observa.
- **Equilibrio.** Consiste en la igualdad de oposición, abarcando desde la forma en sí hasta la forma en relación al conjunto.
- **Ritmo.** Es la característica que define la repetición de una forma en el diseño.
- **Armonía.** Es la correcta relación entre las condiciones que determinan la unidad y variedad, haciendo un diseño funcional y estéticamente agradable.

Composición simétrica

Ahora realizaremos una composición geométrica simétrica con ensambles, es decir los volúmenes geométricos se podrán intervenir a manera que puedan encajar unos con otros y donde se perciba la simetría del conjunto:

1. Se modelan los volúmenes geométricos regulares.
2. Trazar el boceto de tu proyecto, de preferencia dos o tres vistas. Al realizar el boceto marcar ¿cómo se unirán los volúmenes?
3. Decidir cómo intervenir los volúmenes, es decir cortar, ahuecar, seccionar, texturizar, omitir partes, etc.
4. Intervenir los volúmenes geométricos.
5. Se ensamblan los volúmenes intervenidos, cuidando los pesos, tamaños y proporción para lograr la simetría.
6. Se sugiere hacer un fotomontaje para proponer ¿dónde ubicarías tu proyecto? Y sí el resultado es como lo esperabas.

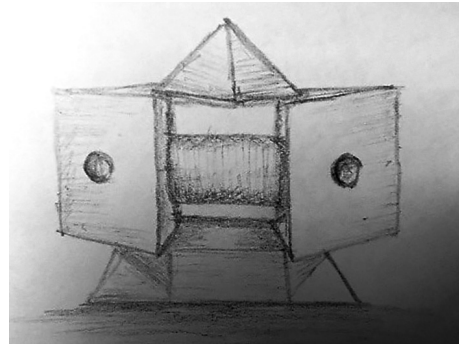


Fig. 51. Boceto de proyecto simétrico.
(Flores: 2018).

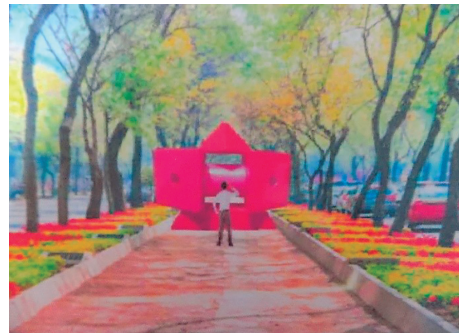


Fig. 52. Resultado de modelado, ensamble y fotomontaje. (Flores: 2018).

Composición Asimétrica.

Se sigue el mismo procedimiento que la composición anterior pero ésta vez desde el boceto, revolver la asimetría, recuerda que podemos ahuecar, en éstos huecos podemos contener, podemos replicar elementos para obtener ritmo u omitir partes de los volúmenes geométricos.

También se puede lograr ésta composición tan sólo con los ensambles, uniendo las piezas desafiando la gravedad, pero debes tener sumo cuidado porque con un movimiento brusco pueden caer, arruinando el trabajo del modelado. Te sugerimos investigar ensambles usados en carpintería.

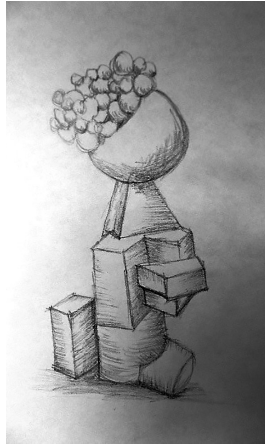


Fig. 53. Boceto para Escultura asimétrica. (Juárez, García: 2019).



Fig. 54. Modelado, ensamble con cortes, fotomontaje. (Juárez, García: 2019).



ACTIVIDAD 6

Instrucciones:



1. Realiza el boceto para una composición simétrica o asimétrica con los volúmenes geométricos de la actividad 3 de ésta unidad.
2. Interviene espacialmente los volúmenes geométricos mediante cortes, texturas, ahuecados, etc.
3. Unifica las piezas por medio de ensambles de acuerdo a tu composición.
4. Efectúa un fotomontaje, imprímelo y pega los resultados en la siguiente tabla.

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
1	Boceto vista lateral	
2	Boceto vista aérea	

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
3	Tipo de intervención (cortes, ahuecado, texturizado, etc)	
4	Ensamblajes utilizados	
5	Fotomontaje con resultado final	
6	Experiencia u observaciones	

2.9 Construcción de dos o más volúmenes geométricos regulares en una composición en la que se evidencie una estructura a partir de bocetos previos

Para algunas composiciones el ensamble no es suficiente y por ello se recomienda el uso de una armadura que es una estructura a modo de esqueleto que funciona como soporte, por lo regular es de alambre y lo usaremos en el interior de nuestros modelados para evitar que nuestra composición colapse.

Con la ayuda de ésta estructura de alambre podemos desafiar aún más a la gravedad y poder incluir más conceptos como el encadenamiento, tracción, distanciamiento, toque, sustracción, intersección, penetración, superposición, flexión, torsión, rompimiento, etc. Pero debes tener cuidado porque hay conceptos que seguro viste en la materia de Dibujo II en el ámbito bidimensional, entonces no siempre son aplicados tridimensionalmente, pero te invitamos a que investigues sobre éstos y muchos otros conceptos que ayudarán a hacer más interesante y desafiante tu composición geométrica.

Composición con estructura interna.

Reconocimiento de los volúmenes geométricos regulares.

Primero te sugerimos realizar un proyecto donde se reconozcan fácilmente los volúmenes geométricos:

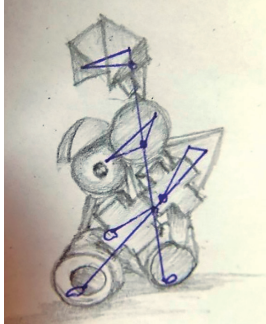


Fig. 55. Boceto de proyecto con estructura. (Mendoza, Vázquez: 2019).



Fig. 56. Fotomontaje de proyecto en el exterior del Palacio de Bellas Artes, CDMX. (Mendoza, Vázquez: 2019).

1. Realizar boceto de proyecto geométrico.
2. Dibujar una línea interna a manera de estructura que de preferencia pase por el centro de los volúmenes.
3. Fijar uno, dos o tres alambres, a una tabla de madera, se hace una especie de argolla para clavar o engrapar el alambre a la tabla.
4. Intervenir los volúmenes, cuidando el buen perfilado de las aristas y vértices.
5. Insertar los volúmenes para que no se deformen y poder mantenerlos en el lugar donde se planeó.
6. Girar la tabla para ubicar todos los elementos en el espacio tridimensional.
7. Realizar fotomontaje en el espacio que te imaginaste colocar tu proyecto.

Composición con estructura interna.

Complejidad alta, en el reconocimiento de los volúmenes geométricos regulares.

Ahora te sugerimos realizar una composición en donde sea más complejo reconocer los volúmenes geométricos de los que partiste.

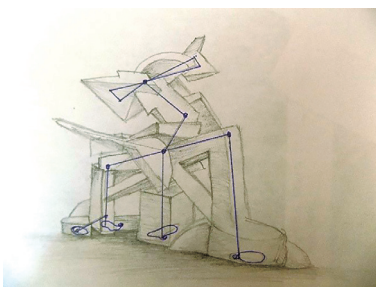


Fig. 57. Boceto para proyecto con estructura. (Gómez: 2018).



Fig. 58. Proyecto con plastilina epoxica pintada.



Fig. 59. Vistas de distintos ángulos. (Gómez: 2018).



ACTIVIDAD 7

Instrucciones:



Realiza el boceto para una composición con estructura interna de fácil o difícil reconocimiento de los volúmenes geométricos que utilizaste en la actividad 6, ahora utilizando una estructura de alambre para dicho fin.

1. Interviene espacialmente los volúmenes geométricos mediante cortes, texturas, ahuecados, etc. (puedes incluso rellenar algunos de la composición pasada).
2. Unifica las piezas por medio de la estructura que atravesará toda la pieza de tu composición.
3. Efectúa un fotomontaje, imprímelo y pega los resultados en la siguiente tabla:

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
1	Boceto vista lateral	
2	Boceto vista aérea	
3	Tipo de intervención (cortes, ahuecado, texturizado, etc)	
4	Uso de la estructura	

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
5	Fotomontaje con resultado final	
6	Experiencia u observaciones	

2.10 Valoración de la geometría para la solución de problemas espaciales

Cómo ya vimos durante la unidad 2 la importancia de la geometría radica en la utilidad para el estudio y manejo de las formas, tanto las de la naturaleza como en las de creación humana. En las creaciones artísticas el manejo matemático es un factor más que aparece junto con la luz, el color y el volumen.

La Geometría abunda en la naturaleza y se manifiesta a distintos niveles. Las formas esféricas las observamos en gran variedad de organismos unicelulares flotantes en el agua, en las gotas de rocío que quedan por la mañana, las formas hexagonales las observamos en los panales de las abejas y las rocas, las formas geométricas entonces las encontramos en un sin fin de seres que habitan éste planeta y que han servido de inspiración para muchas civilizaciones humanas como la egipcia, griega, mesopotámica, árabe, romana, maya, en el arte gótico, renacentista, barroco y después del siglo XX en la Bauhaus, el minimalismo, Futurismo, Cubismo y en la mitad del siglo XX cuando volvió a tener otra aparición importante, por ejemplo en nuestro país con el geometrismo mexicano.

Grandes artistas de la historia han sido matemáticos o se han apoyado en la matemática para expresar la realidad con un lenguaje artístico fomentando así una interdisciplinaridad de estas u otras áreas produciendo interesantes experimentos, como la Escultura matemática.

Otra relación interesante es la que existe entre la arquitectura y la escultura, que data de los comienzos de las construcciones humanas. Los primeros artesanos fueron los primeros arquitectos y escultores de la historia. Las habilidades lograban que estas personas pudiesen diseñar, construir o realizar esculturas.

Sabemos que la arquitectura se entiende como la concepción inteligente de formas y espacios habitables de manera que expresen una idea, si ésta idea de transmitir viene dada por la plástica y la estética de cada forma o espacio entonces la relación entre ambas es muy fuerte y la delimitación entre ambas se vuelve en ciertos momentos algo borrosa, sobre todo en los últimos años en los cuales observamos una (casi) obsesión por crear, a través de micro arquitectura, climas espirituales, de contemplación, de intimidad, de meditación y de silencio, que el ser humano busca con tanta intensidad, por ello algunos los han llamado “refugios”.

Hablamos de refugios para referirnos a espacios concebidos para brindar protección frente a la intemperie, riesgos y peligros, es una tendencia arquitectónica conocida como “cocooning”, que aporta soluciones para espacios pequeños, sobre todo en residencias vacacionales. No son edificios lujosos, sino pequeñas construcciones concebidas para aprovechar al máximo el espacio. Su origen se remonta a la arquitectura japonesa.

Por sus dimensiones y su estética para algunas personas se relaciona más con la escultura. Existe un debate porque algunos artistas han diseñado éstos espacios y algunos arquitectos han desafiado las formas habitables en estos refugios, sin duda cualquier vía es interesante para resolver el problema del espacio.



Fig. 60. Microarquitectura/ Refugio. (Klein: 2018).

2.11 Disposición para la observación cuidadosa y detallada, así como para el desarrollo de habilidades propias de la disciplina

Hemos destacado en ésta unidad la importancia de la observación la cual entendemos como una práctica consistente en el hecho de fijar la atención en un aspecto de la realidad mediante los sentidos, su importancia radica en el hecho de que en este proceso se filtren aquellos aspectos de la realidad con la cualidad de generar algún

tipo de significación. Esta consideración da cuenta de que el proceso de observar algo es mucho más que captarlo con los sentidos, es un ejercicio de la conciencia en aquello que se percibe.

Durante la niñez el ser humano es muy observador, a medida que vamos creciendo perdemos muchos detalles de sucesos que acontecen todo el tiempo a nuestro alrededor, en la materia de modelado tratamos de reconciliarnos con ésta manera de relacionarnos con el entorno. Un ejercicio que te proponemos realizar para ejercitar la observación es asistir a un lugar público, al aire libre donde se exhiban esculturas geométricas y trates de identificar las figuras y volúmenes geométricos básicos.

Ejemplo de ello lo encontramos en el paseo y espacio escultórico de Ciudad Universitaria así como en la ruta de la amistad que se realizaron en la segunda mitad del siglo XX.

El Espacio Escultórico de la UNAM es una de las obras escultóricas de intervención del espacio (Land Art) más importantes del mundo. Inaugurado en 1979 para conmemorar, el 50 aniversario de la autonomía universitaria, fue planeado como un espacio para contemplar, leer, pensar, meditar, inventar, crear, cantar o disfrutar; donde el entorno natural y la obra escultórica se integran a la perfección. Fue la afortunada conjunción de seis artistas: Helen Escobedo, Manuel Felguérez, Mathias Goeritz, Hersúa, Sebastián y Federico Silva, con la asistencia de Roberto Acuña, que lograron reunir sus esfuerzos individuales.

Se trata de una estructura circular de piedra volcánica, de 126 metros de diámetro, la superficie de la plataforma está acabada en grano de tezontle planchado, con objeto de mantener la permeabilidad y proporcionar un toque de color. Sobre esta plataforma se levanta una serie de módulos poliédricos de base rectangular de 9 x 3 metros con una altura de 4 metros.



Fig. 61. Vista aérea del espacio escultórico, C.U. (Garay: 2016).

La disposición de estos módulos es radial y por cuadrantes; en cada cuadrante están dispuestos 16 módulos separados entre sí por un andador que tiene 1.75 metros sobre el perímetro interior y 2.67 sobre el exterior. Los andadores de separación entre cuadrantes que corresponde a los cuatro puntos cardinales miden 3.60 metros sobre el perímetro interior y 4.80 metros sobre el exterior. De ésta forma, toda la plataforma envolvente está compuesta por 64 módulos.

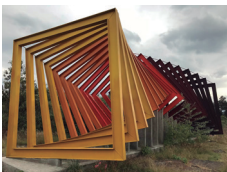


ACTIVIDAD 8

Instrucciones:



1. Asiste al paseo escultórico o ruta de la amistad, escoge 4 esculturas, reflexiona sobre lo que te transmiten y toma registro fotográfico.
2. Investiga sobre las esculturas que escogiste.
3. Imprime las imágenes, nosotros hemos colocado 2 imágenes pero puedes excluirlas o pegar encima tu registro para completar el siguiente cuadro:

Fotografía de escultura	Ficha técnica	Figuras o volúmenes geométricos base	¿Qué te transmite?
 Fig. 58. Coatí. (Bolaños: 2018).	Autor: Helen Escobedo Título: Coatl Técnica: Vigueta de acero pintado Medidas: 4 x 4 x 15 m Año: 1980		
 Fig. 59. Ocho Conejo (Pasten: 2018).			
Experiencia o comentarios			

2.12 Apertura a la retroalimentación de las propuestas por parte de los compañeros de estudio

Es importante conocer los puntos de vista del espectador ante nuestros proyectos, para ello te recomendamos que le muestres los resultados a otros compañeros para que te den su punto de vista.



ACTIVIDAD 9

Instrucciones:



Muestra tu proyecto geométrico junto con el fotomontaje a tu profesor, tus compañeros, familia, o amigos, pregunta y responde:

1. ¿Pueden identificar en qué figuras o volúmenes geométricos te basaste?

2. ¿Qué les transmite tu proyecto? _____
3. ¿Qué piensan del lugar donde propones colocarla? (mostrar fotomontaje)

4. ¿En qué lugar propondrían ellos colocarla? _____
5. Investiga y define: ¿Qué es un espacio público? _____

6. Investiga y explica brevemente el movimiento del Geometrismo mexicano:

7. Reflexiona sobre la aplicación de la geometría para solucionar proyectos artísticos en espacios públicos:

2.13 Reconocimiento del pensamiento abstracto como estrategia para solucionar problemas espaciales

En conclusión el pensamiento abstracto es una capacidad exclusivamente humana, se refiere a la disposición de las personas para crear ideas originales o plantear situaciones que nos ayuden a anteponernos a posibles escenarios.

Desarrollar este tipo de pensamiento requiere una desconexión parcial con el mundo material y el hallazgo de relaciones y vínculos con lo que no vemos, es decir, con las ideas, las nociones y el mundo inmaterial.

Es una forma de conocer el mundo más allá de los sentidos. El conocimiento sensitivo y concreto precisa ser elaborado, separando las propiedades no esenciales y destacando las más características de cada objeto o fenómeno. El raciocinio permite penetrar en la profundidad de las cosas, distinguir lo esencial de lo no esencial, diferenciar lo externo de lo interno y extraer lo más importante y decisivo.

La abstracción es un proceso mental que consiste en separar y prescindir de todos los elementos o propiedades secundarias e intrascendentes de un objeto, hecho o fenómeno y destacar lo principal, es decir, aquellas propiedades sin la cual no existirían, la geometría ayuda a madurar el pensamiento abstracto y por consiguiente a resolver problemas espaciales.

Cuando la palabra se aplica al ámbito artístico o a un artista, describe la intención de no representar seres u objetos concretos, contemplando solo elementos de forma, color, estructura o proporción, el arte abstracto no considera la necesidad de hacer una representación figurativa por lo que suele cambiarla por un lenguaje visual y en el caso de nuestra materia también táctil, que tenga su propio significado.

Como vemos que el conocimiento del espacio es muy importante para el ser humano, hemos tratado de mostrarte como el arte y la ciencia son dos formas de conocimiento aparentemente alejadas, en gran medida por la consecuencia de la especialización profesional que se requiere para una educación seccionada, pero en realidad todo está unido y ahora la interdisciplinariedad es una propuesta para prepararnos a los retos y desafíos con los problemas sociales y ambientales que enfrentamos a nivel mundial y que por lo tanto requerimos de una educación integral.

UNIDAD 3. LA FORMA DE LA FIGURA HUMANA Y ANIMAL

LO TRADICIONAL Y LO DIGITAL EN EL MODELADO

3.1. Las formas figurativas en el modelado: anatomía humana y anatomía animal

A través de la historia se ha demostrado que al ser humano le gusta representar lo que le rodea y sin duda uno de los temas preferidos es el gusto por representarse a sí mismo, cuando eras pequeño y modelabas con la plastilina lo primero que se te venía a la mente era modelar una persona o tu animal preferido ya sea cercano a ti o no, quizá alguno que habías observado en un libro de cuentos, de Historia o Biología como los dinosaurios, elefantes, tigres, etc.

Las **formas de representación figurativas** son las que se reconocen con los sentidos y que designamos como reales, como lo son los animales humanos y de otras especies.

En ésta unidad queremos darte las herramientas básicas para el modelado anatómico, para ello, lo primero que hay que observar es precisamente la anatomía del humano o de otro animal así como la posición en la que quieres representarlo.



Fig. 1. Bailarines de danza Contemporánea. (Ivanovgood: 2019).



Fig. 2. Antílopes de Sudáfrica. (Rama: 2019).

3.2. Estructuras aplicadas a la anatomía

Lo primero que hay que tomar en cuenta es el material con el que se desea trabajar, como ya vimos en la unidad 1 y 2 hay que preparar nuestras herramientas, materiales y lugar de trabajo así como recordar las características de cada uno.

Plastilina

Para el trabajo en plastilina, se recomienda utilizar una **armadura** que es una estructura y por lo regular es de alambre galvanizado que funciona como soporte, existen alambres de distintos calibres no muy gruesos para que se puedan manipular con las manos o doblar con la ayuda de unas pinzas, sirve para modelados **sólidos**, para realizar algunos ejercicios o si se desea dar un acabado permanente entonces se puede mezclar plastilina de escultor con plastilina epóxica.

Arcilla

En el caso de la arcilla no se utilizan estructuras de metal, a menos que solo se realicen ejercicios efímeros, pero para un acabado permanente la estructura se obtendrá utilizando la técnica adecuada, con el mismo material como ya vimos en la unidad 2.

Se puede usar un solo tipo de barro o arcilla pero también podemos mezclar diferentes tipos, una mezcla resistente la obtenemos al mezclar barro de Oaxaca y de Zacatecas. El barro de Zacatecas le da mayor rigidez al de Oaxaca, permitiendo así modelar de forma más segura y con mayor resistencia a sufrir deformaciones en la pieza. Existen varios tipos de arcillas pero en México éstos dos son de fácil acceso y económicas. Recuerda que si deseas que tu pieza modelada tenga un resultado permanente la elaboración se debe realizar en hueco.

3.3. Materiales y herramientas tradicionales en el modelado de la figura humana

Anatomía humana

Para realizar un modelado tradicional de la figura humana en plastilina primero se debe hacer una armadura, como ya explicamos en el apartado 3.2. para poder sostener el peso del material y necesitaremos los siguientes Materiales y herramientas:

1. Dibujo de cuerpo humano frontal (femenino o masculino) elaborado con el Canon de proporción con la medida de 8 cabezas de altura.

2. Alambre galvanizado de calibre 18
3. Un tramo de 240 cm.
4. Un tramo de 80 cm.
5. Tabla de madera de Pino con medidas de 20 x 20 cm y con 2.5 cm de espesor, para la base. (NO usar macocel, ni aglomerados.)
6. Pinzas de electricista para corte, pinzas de punta y gafas protectoras de plástico.
7. Martillo y 12 clavos de 5 cm de largo.
8. Marcador permanente delgado.
9. Flexómetro y compás de precisión. (Para dibujo técnico)

Procedimiento:



Fig.3. Primer doblez del alambre.
(Castillo: 2019).



Fig. 4. Segundo al quinto doblez
del alambre. (Castillo: 2019).



Fig. 5. Repetir procedimiento de
forma simétrica. (Castillo: 2019).

- a. Doblar por la mitad el tramo de alambre de 240 cm. Colocar el doblez sobre la cabeza del dibujo de figura humana.
- b. Comenzar a doblar el alambre tomando como referencia el interior del dibujo, NO el contorno. Nos ayudaremos con las pinzas de punta para sujetar y torcer el alambre. La primera torsión será debajo de la mandíbula en la zona esternoclavicular (donde termina el cuello).
- c. El segundo doblez se encuentra en la zona del hombro; Tercer doblez en la articulación del radio-cubito carpiana (“muñeca”). NO considerar la mano, ya que ésta se modelará aparte y al final se ensamblará. Después se tuerce el alambre de regreso hacia el hombro; Quinto doblez se ubica en el hombro y se prolonga el alambre al ombligo.
- d. Repetir el mismo procedimiento del otro lado utilizando el compás de precisión para “copiar” las medidas resultantes del primero al quinto doblez. (El cuerpo humano es **simétrico**).
- e. Torcer el alambre del ombligo al pubis y dar un sexto doblez, después utilizando el compás se tuerce el alambre del pubis a la cresta de la pelvis repitiendo el procedimiento para la otra extremidad.

- f. Doblar por la mitad el tramo de 80 cm. Colocarlo en el punto de unión del pubis y torcerlo hacia abajo por las extremidades, esto servirá para reforzar las piernas y sobre todo el tobillo que es la parte más delgada del cuerpo humano y que soporta todo el peso.
- g. Ubicar las articulaciones en el dibujo y trasladarlas a la estructura de alambre con ayuda del compás y del marcador permanente.
- h. Una vez elaborada la estructura, es posible flexionarla según la pose deseada. Hay que evitar las flexiones “curvas” ya que sí se observa el cuerpo humano en las articulaciones, la flexión y extensión de las mismas presentan ángulos rectos, agudos y obtusos.
- i. Habrá un excedente de alambre en las extremidades inferiores. Desde la ubicación señalada del tobillo, dejaremos aproximadamente 4 cm y desde ese punto doblaremos en formas de “U” que servirán para fijar la estructura a una base de madera.
- j. Comenzar a fijar la estructura con los clavos insertando solo la mitad de los mismos en la madera, la otra mitad será doblada sobre la estructura para sujetarla.



Fig. 6. Marcar en la estructura las articulaciones. (Castillo:2019).



Fig. 7. Estructura de alambre fija a la tabla de madera. (Castillo: 2019)

Todas las medidas corresponden a un modelo de 24 cm de altura, pero debes tomar en cuenta que al aumentar el tamaño del modelo a realizar, se sugiere aumentar el calibre del grosor del alambre, ya que deberá soportar más peso de plastilina. La estructura elaborada tiene la ventaja de ser re-utilizada en futuros proyectos.

Ahora bien ya que tienes tu estructura de alambre debes pensar si quieres trabajar un esqueleto humano, practicar los músculos o hacer un personaje vestido.

3.4. Realización del modelado de la anatomía animal y/o humana mediante un proceso sistemático: observación, análisis, bocetaje, estructura y modelado

Para comenzar en el modelado de la anatomía humana te recomendamos que primero realices el modelado de un esqueleto para que vayas reconociendo la estructura que nos hace mantenernos erguidos: nuestro sistema óseo.

Un buen momento durante el ciclo escolar para practicar el modelado del esqueleto en anatomía humana es el festejo del “Día de muertos”. En México cada año se realiza ésta celebración porque es parte de nuestra cultura, una tradición que ha perdurado durante siglos. En varios lugares del país muchos artesanos, artistas, profesores, alumnos entre otras personas realizan el modelado de esqueletos y por lo regular se elaboran de papel maché.

Proceso sistemático:

1. Observación

Lo primero que se recomienda es tener imágenes del esqueleto humano de preferencia en la posición en que desees presentar tu personaje.



Fig. 8. Diversas posiciones del esqueleto humano. (Parker: 2018).

2. Análisis

Para medir la altura de nuestro personaje hay que hacerlo de acuerdo al canon que establece de 7 1/2 cabezas a 8 como vimos en el apartado anterior sin embargo algunas veces se puede caracterizar o caricaturizar al personaje y cuando hacemos esto, la cabeza puede ser más grande y la altura más corta (aproximadamente 5 veces el tamaño de la cabeza).

Después se analiza el material adecuado que debes utilizar para tomar las decisiones correctas y poder modelar fácilmente, puedes usar pasta de papel maché, pasta para modelar o incluso plastilina epóxica.

a. Pasta de papel maché. Es una técnica que emplea el uso de papel con la mezcla de otros elementos con la finalidad de obtener una pasta que permita el modelado libre de un sin número de figuras, el procedimiento es el siguiente:

- Romper en trozos pequeños el papel que tengamos, especialmente se recomienda papel periódico.
- Dejar remojando el papel por unas horas hasta que esté mucho más suave.
- Eliminar el exceso de agua, puede ser con ayuda de un colador.
- Licuar o batir el papel con poca agua.
- Escurrir la pasta y mezclarla con resistol o engrudo mientras se incorpora a la pieza que se está modelando.

Existen muchas recetas alrededor del mundo pero ésta es de las más sencillas.

b. Pasta para modelar. Es una pasta mineral similar a la arcilla que endurece a temperatura ambiente sin necesidad de horno, mientras se trabaja es aconsejable taparlo con un plástico, la venden lista para trabajar en las grandes papelerías, si no se tiene la experiencia puede secar muy rápido dificultando el obtener buenos resultados.

c. Plastilina epóxica. Es una masa que se compone de una resina y un catalizador o endurecedor, pero sí se modela directamente el tiempo para manipularla puede ser mínimo, es por ello que para los principiantes se recomienda una mezcla del 50% con plastilina de escultor y 50% de plastilina epóxica, dando así más tiempo a que endurezca. La plastilina epóxica se puede conseguir en los establecimientos de resinas plásticas.

Para quitar las marcas de las huellas digitales, se recomienda desvanecerlas con un poco de agua y si se quiere alisar más se puede lijar cuando endurece. La mayor ventaja de ésta mezcla es que podrás pintarla a tu gusto, se recomienda para modelados de medianos a pequeños ya que el material no es tan económico.



Fig. 9. Boceto de personaje.
(Gómez: 2018).



Fig. 10. Estructura de alambre
y madera. (Gómez: 2018).



Fig. 11. Cráneo humano de frente.
(Darksouls1: 2016).



Fig. 12. Cráneo humano
de perfil. (Pixabay: 2016).

3. Bocetaje

Ya que elegiste el material que usarás, deberás realizar tu boceto o apuntes de ideas en las cuales vayas aclarando como deseas que se vea tu personaje, se recomienda hacer un boceto escala 1:1, es decir al tamaño que lo realizarás para tener un referente y seguir la imagen como en la figuras 3 a 6, de éste capítulo pero ésta vez de guía usaremos un esqueleto.

4. Estructura

Revisar la primera parte de la unidad 3 en donde se explica ¿Cómo hacer una estructura? En éste ejercicio te sugerimos tener imágenes no sólo de esqueletos, sino de cráneos, manos y pies, para detallar un poco más. Una parte muy importante aunque no se vean son las costillas ya que dan volumen al tórax. Puedes elaborar la parte superior, de la cintura para arriba, es decir: el cráneo, las costillas, el tórax, la columna vertebral, los brazos y manos y la parte inferior: la pelvis, las piernas y los pies.

5. Modelado

Teniendo la estructura puedes modelar los huesos principales, basándote en imágenes de perfil y frente se recomienda comenzar por modelar el cráneo e ir realizando las partes principales del esqueleto, tomando siempre en cuenta la tridimensión.

Para modelar el cráneo se puede partir de una bola de periódico y cinta adhesiva la cual se puede fijar a un palito de madera,

para tener una estructura que funcione para sostener el modelado de las vértebras cervicales y que posteriormente se podrá unir al tórax usando cualquiera de las pastas que hemos descrito anteriormente y modelar directamente. Para el cráneo también se puede forrar un globo y después ir agregando las partes principales, pero no siempre se encuentran globos para tamaños pequeños de cráneo.



Fig. 13. Cráneo modelado.
(Pedraza: 2019).

Si tienes dudas de cómo modelar el cráneo existen múltiples videos, te recomendamos: “calavera de papel maché” (video1, de la bibliografía). Cabe mencionar que existen cráneos prefabricados, sobre todo de unicel, pero te invitamos a que lo modelés tú mismo, porque como veremos más adelante el unicel es dañino para el medio ambiente.



Fig. 14. Esqueleto cubierto de papel maché. (Gómez: 2018).

Recuerda que para nuestro acercamiento al esqueleto humano no es necesario realizar los 206 huesos de los humanos; sólo hay que identificar las partes principales de nuestro sistema óseo y tomar en cuenta lo que se verá de nuestro personaje y dar más detalle según sea el caso, por ejemplo si está vestido por lo regular se verán las manos y los pies.

Al terminar la estructura de metal podemos unir las partes entre sí y posteriormente a una base de madera para que nos sea más fácil trabajar nuestra pieza.

La estructura de alambre se puede cubrir con las pastas que te sugerimos pero también con tiras de papel periódico, las tiras pueden ser largas o pequeñas para tener todos los tamaños al momento de trabajar cubriendo el alambre. Otro material muy uti-



Fig. 15. Esqueleto terminado y personificado. (Vega: 2018).



Fig. 16. Esqueletos personificados ENP, plantel 6. (Gómez: 2018).

lizado es el papel higiénico o las servilletas gruesas tipo toallas usadas en la cocina, pero por ser delgadas con poca experiencia se pueden romper fácilmente.

Se necesita cubrir con aproximadamente 4 capas para que la estructura quede lo suficientemente fuerte y resistente, la última capa se puede cubrir con papel kraft delgado y se deja secar entre 24 a 48 horas.

Para dar un acabado más fino la superficie modelada se puede lijar y posteriormente pintar, puedes utilizar pinturas acrílicas, y posteriormente aplicar barniz brillante o mate, incluso vestirlo, poner peluca y los adornos necesarios para personificar el esqueleto que modelaste.

Cada año se realizan en México distintas ofrendas, en tu plantel podrían elegir un tema para el presente ciclo escolar, llevando a cabo una pequeña investigación sobre los personajes que podrían intervenir en dicha ofrenda, esto enriquece una tradición cultural que caracteriza a nuestro país en otras partes del Mundo.



ACTIVIDAD 1

Instrucciones:



a. Investiga y contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el origen de la festividad del día de muertos en México? Puedes consultar en la página de la UNAM: <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=2517>

2. Menciona 3 elementos ornamentales que se colocan en las ofrendas del día de muertos:

3. ¿En qué otras fiestas se utiliza el papel maché o la cartonería en México?

4. Menciona 3 estados o ciudades que sean famosas en México donde se trabaje la cartonería artesanalmente:

5. Menciona las referencias que utilizaste para tu investigación:



ACTIVIDAD 2. PRÁCTICA.

Instrucciones:



1. Escoge un personaje al que desees hacer un homenaje.
2. Realiza los bocetos para el modelado de un esqueleto.
3. Elabora una armadura que sostendrá el modelado del esqueleto.
4. Modela un esqueleto con pasta de papel.
5. Caracteriza o maquilla a tu personaje.
6. Toma registro fotográfico del procedimiento para completar la siguiente tabla:

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
1	Boceto vista lateral	
	Escala:	

Pasos	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico
2	Boceto vista aérea	
	Escala:	
3	Modelado del cráneo	
4	Armadura (estructura)	
5	Caracterización del personaje	
6	Resultado final	

PROCESO SISTEMÁTICO CON ANATOMÍA ANIMAL

Ahora bien para la anatomía animal hay que tomar en cuenta los mismos pasos que ya se explicaron al inicio de éste apartado, pero creemos importante que veas la diferencia de trabajar la anatomía animal de la humana. Hemos escogido una especie animal en peligro de extinción, muy conocido para nuestra cultura mexicana que es el Jaguar y que era muy importante para las culturas Mesoamericanas.

1. Observación

Debes tener imágenes del esqueleto del animal a modelar de preferencia perfil, frente y en la posición en que deseas presentar tu personaje. Conseguir imágenes del esqueleto, músculos y apariencia externa de la especie aunque parezca obvio se presentan complicaciones a lo largo del proceso si no se realiza un estudio adecuado.

2. Análisis

Recuerda que se debe escoger el material adecuado que vas a utilizar, para éste ejemplo se utilizó la técnica de cartonería.

3. Bocetaje

Debes realiza tu boceto en el cual indiques la posición del animal a modelar, se recomienda hacer dos bocetos escala 1:1, de frente y de perfil, también servirán para indicar la proporción, al igual que en el humano podemos usar a cabeza como unidad de medida para ancho, largo y altura.

4. Estructura

La estructura de alambre puede seguir el boceto escala 1:1 el cual te servirá de guía, recuerda seguir el contorno pero dejando 1cm aproximadamente para el modelado.

Cuando termines de marcar la silueta debes dejar un excedente para las patas que son 4, aunque parece que no te

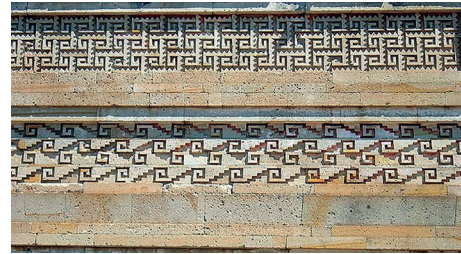


Fig. 17. Esqueleto de Jaguar.
(Coleman: 1921).



Fig. 18. Músculos de Jaguar.
(Ibañez: 2019).



Fig.19. Apariencia externa de Jaguar.
(FreePNGing: 2016).



Fig. 20. Boceto Jaguar de frente.
(Ibañez: 2019).



Fig. 21. Esqueleto de Jaguar con alambre y papel. (Fernández y Martínez: 2019).



Fig.22. Esqueleto de Jaguar de frente. (Fernández y Martínez: 2019).

puedes equivocar muchas personas sólo marcan 2 y cuando presentan su figura de frente se dan cuenta que no coincide totalmente, ya que de frente se hace más evidente la caja torácica, la ubicación de la cabeza, las orejas y como se alternan las patas del animal.

Para poder trabajar mejor, recuerda fijar tu estructura de alambre a una base de madera y así poder girar tu estructura de alambre y comenzar a rellenar la estructura en la parte del tórax.

5. Modelado

Ya terminada la armadura se cubre con las pastas que ya vimos o con papel maché, en ésta parte es muy importante enfocarnos en los músculos del animal, para que no pierda la forma, recuerda que puedes modelar con pastas o directamente con papel en trozos de distintos tamaños.

Con **pastas**: la estructura de alambre se puede cubrir directamente con las que te hemos sugerido pero también con bolas de periódico y cinta adhesiva esto con la finalidad de dar volumen de los músculos además de ahorrar material y aligerar su peso.

Con **papel**: Aunque también se puede hacer pasta de papel, para éste tipo de trabajos se sugiere utilizar la cartonería en la cual se utilizan pedazos de papel que cubrirán la forma principal, cuidando la forma de los músculos, recuerda que con 4 capas de papel es suficiente y la última capa se puede cubrir con papel kraft delgado, dejar secar de 24 a 48 horas.

La diferencia principal está en que a las pastas se les puede dar textura antes de que sequen y al papel no, el acabado será liso y sólo se podrán trabajar texturas visuales.

Cuando se le da el acabado de pintura a la pieza se puede hacer de forma realista o jugar con los colores.

Te invitamos a que veas el video no. 2 en el cual se aprecia la elaboración del modelado de un jaguar pero a escala mayor y de concreto.



Fig. 23. Jaguar modelado con técnica de cartonería. (Becerril: 2019).



Fig. 24. Jaguar de cartonería con acabado no realista. (Reyes: 2018).



ACTIVIDAD 3

Instrucciones:



a. Escoge una especie en peligro de extinción, investiga y contesta las siguientes preguntas:

1. Nombre común y científico de la especie:

2. ¿En qué lugares del planeta en los cuales habita?

3. Características principales de la especie

4. Investigar ¿Por qué está en peligro de extinción?

5. Existe algún programa de protección para su especie, ¿Cuál?

6. ¿Qué campaña o actividades harías para difundir la problemática?

Modelado en barro (En hueco)

Cómo ya vimos desde la unidad 1 no es lo mismo modelar en plastilina que modelar con barro. A continuación te mostramos un ejemplo de anatomía animal, con el modelado de un armadillo que también se encuentra en las especies en peligro de extinción.

1. Observación

Conseguir el mayor número de imágenes sobre la especie (perfil y frente).



Fig. 25. Armadillo de perfil.
(Cherylhold: 2014).



Fig. 26. Acercamiento de la cabeza de un
armadillo. (Zoosnow: 2018).

2. Análisis

En éste caso se utilizará arcilla, el material y las herramientas ya hemos visto cómo se utilizan.

3. Bocetaje

Elaborar un boceto de frente y perfil para que nos ayude a reconocer las partes principales y la proporción.

4. Estructura

A diferencia del modelado de anatomía con plastilina no usaremos una estructura de alambre ya que el barro tiene su propia estructura, ya sea con la técnica de placa o rollos al ir uniéndolos entre sí se va logrando tener ésta estructura, se dice que se va construyendo en hueco, poco a poco, ya hemos aclarado que sí podrías usar estructura de alambre y arcilla pero sólo para ejercicios o modelados efímeros porque después de modelar la arcilla para someterla a cocción debe estar construida de la forma correcta.

5. Modelado

Al inicio del modelado debes tener claro qué parte será la que sostendrá el peso de todo, por ejemplo en el caso del armadillo, son las patas, las que serán recomendables elaborarlas con la técnica de rollo para tener más control, puedes incluso tener la plantilla con el tamaño de las patas, a manera de huella para que no cambie el tamaño de las mismas, ésta sí se puede realizar con una placa y posteriormente ir hacia arriba para modelar las patas.

Puedes unir las patas y la cabeza con otra placa pero lo más característico del armadillo es su caparazón, el cual puedes construir con una sola placa, o en dos



Fig. 27. Boceto de armadillo.
(López: 2019).



Fig. 28. Construcción en hueco.
(Gómez: 2014).



Fig. 29. Armadillo de arcilla.
(Valdez: 2018).

mitades que unas por el centro. Las técnicas se explicaron en la unidad 2.

Es importante que antes de que dejes secar tu pieza le des un acabado como lo desees, puede ser con la ayuda de tus estiques, o con alguna otra herramienta que te ayude a dar textura.



ACTIVIDAD 4

Instrucciones:



1. Escoge una especie en peligro de extinción, recopila imágenes del esqueleto, músculos y apariencia externa.
2. Realiza el análisis pertinente según el material a utilizar, según modelarás en hueco o en sólido.
3. Traza los bocetos para el modelado de un animal en peligro de extinción.
4. Elabora una armadura o modela con la técnica de rollos o placas, que sostendrá el modelado basándote en el esqueleto.
5. Modela la forma general del animal de acuerdo a los músculos principales.
6. Dale los acabados pertinentes para dar la apariencia externa y darle más realismo.
7. Toma registro fotográfico del procedimiento para completar la siguiente tabla:

No.	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico (frente)	Dibujo o registro fotográfico (perfil)
1	Observación Imágenes del esqueleto		
2	Observación Imágenes de músculos		
3	Observación y análisis Imágenes de apariencia externa		
		Material:	

No.	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico (frente)	Dibujo o registro fotográfico (perfil)
4	Bocetaje		
		Escala:	Escala:
5	Estructura Armadura		
6	Modelado		
7	Resultado final		

3.5. Aplicación de los conceptos: volumen, ritmo, equilibrio, simetría, proporción y movimiento en ejercicios dirigidos al conocimiento de la anatomía humana y/o animal

Cuando modelamos un cuerpo lo podemos hacer de muchas formas, podemos sólo practicar los huesos o músculos pero cuando queremos transmitir un mensaje o causar alguna sensación en el espectador entonces utilizamos conceptos que le dan composición a nuestro modelado. Como ya hemos manifestado el modelado no es sólo artístico pero ésta parte de la guía sí trata especialmente de la percepción, ésta vez hemos escogido los músculos del ser humano para ejemplificar los distintos conceptos, sólo en la parte de proporción se decidió presentar ejemplos de anatomía animal, a continuación ejemplificamos dichos conceptos:

a. Volumen

En la unidad 2 nos referimos al volumen como el espacio que ocupa un cuerpo. El volumen entonces se encuentra en las tres dimensiones: altura, ancho y profundidad. Para comprender la anatomía del cuerpo humano algunos talleres de modelado su-

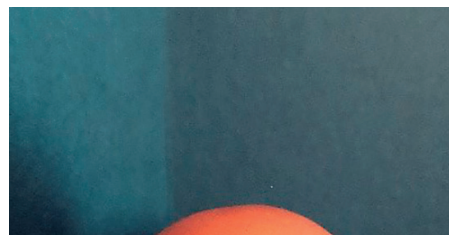


Fig. 30. Ejercicio de volúmenes taller del escultor Jorge Castillo.
(Castillo: 2018).



Fig. 31. Estudio para músculos del rostro. (Pedraza: 2009).

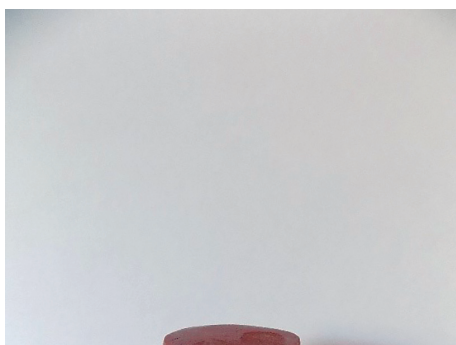


Fig. 32. Resultado del modelado del Escultor Israel Pedraza. (Pedraza: 2010).



Fig.33. Modelado de torso en sensación de desequilibrio. (Castillo: 2019).

gieren hacer un ejercicio para modelar con volúmenes geométricos la corpulencia del mismo a manera de síntesis.

b. Simetría

Por definición nos referimos a la simetría como la correspondencia de posición, forma y tamaño con respecto a un todo dividiendo ese todo con una línea central, lo cual nos guía para la ubicación de los componentes de ese todo por un lado y otro, como el rostro humano. Existen varios tipos de simetría pero en éste caso nos referimos a la simetría axial.

Cuando se tiene un mayor conocimiento de los músculos se puede trabajar la piel y darle distintos acabados, como en el siguiente ejemplo donde el escultor Israel Pedraza realizó un modelado para los festejos del Bicentenario, del personaje: “Miguel Hidalgo” en el cual realizó una investigación y con las imágenes del rostro del personaje se guio para crear el modelado y posteriormente darle el acabado de la piel más realista.

c. Equilibrio

Cuando pensamos en equilibrio sin duda recordamos aquellos juegos de niños en los que teníamos que permanecer quietos en una posición, o cuando brincábamos en un pie, también lo hemos realizado al practicar algún deporte.

El equilibrio se consigue a través del uso de líneas imaginarias que hacen permanecer estable al cuerpo humano, pero hay posiciones que sentimos desequilibran al

mismo y es ahí donde se puede jugar con la composición de la ubicación de las formas y la percepción de sus pesos, desafiando la gravedad.

d. Ritmo

Cuando trabajamos en nuestro modelo podemos hacer uso de elementos repetitivos o alternados, esto nos da una sensación de ritmo, recordarás tus clases de dibujo la sensación visual que daba repetir un elemento gráfico, ésta vez se puede repetir volúmenes en el espacio. En algunas composiciones, el ritmo va muy unido a la percepción de movimiento pero no siempre es así.

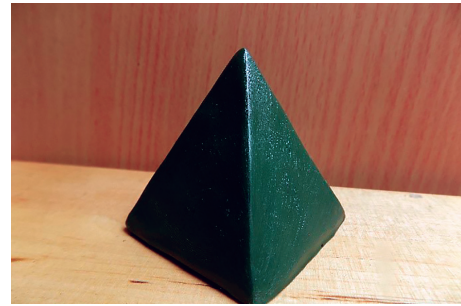


Fig. 34. Esculturas de festival en Valencia, España. (pxhere: 2017).

e. Movimiento

Existe el movimiento en tiempo real y la sensación de movimiento, muchas veces tu cerebro ve un objeto estático pero por su composición parece registrar movimiento. Una escultura muy centrada y simétrica parece estar en reposo, pero al doblar las articulaciones el cerebro percibe a los músculos en tensión y eso da la sensación de movimiento, te invitamos a que practiques diversas posiciones.



Fig. 35. Músculos del ser humano en reposo. (Castillo: 2019).

Te invitamos a observar los video 3 para analices el concepto de movimiento, el trabajo que se presenta es del escultor Peter Jansen quién con sus esculturas muestra como percibimos el movimiento del cuerpo humano. La Escultura se encuentra muy unida a la danza son muy parecidas ya que son actividades que usan el espacio tridimensional, sólo que la escultura parece capturar un instante de ese movi-



Fig. 36. Modelado de ciclista. (Castillo: 2017).

miento, aunque el cerebro podrá imaginar qué movimiento habría antes y después de esa posición capturada, para demostrarlo observa el video 4 del bailarín Igor Yebra y Quico Torres el escultor.

f. Proporción y escala

Con las técnicas de rolo y placa se pueden realizar diversos modelados de animales (en hueco) pero en ésta parte de la guía queremos mostrarte a qué escala pueden llegar dichas técnicas. En la figura 37 te mostramos unos silbatos hechos de barro menores a 15 cms de altura, diversas culturas han elaborado instrumentos musicales de arcilla, precisamente aprovechando lo hueco para emitir sonidos.

Ahora imagina una casa que tenga la forma de un animal, esto ha sido inspiración de varios arquitectos entre ellos el Arquitecto Javier Senosian quién construye casas con diversas formas orgánicas, te invitamos a que observes el video 5 para que conozcas su trabajo y te presentamos un ejemplo de otro arquitecto que planificó el museo de las tortugas en Filipinas:



Fig. 37. Silbatos de barro con formas de animales. (Pérez: 2014).

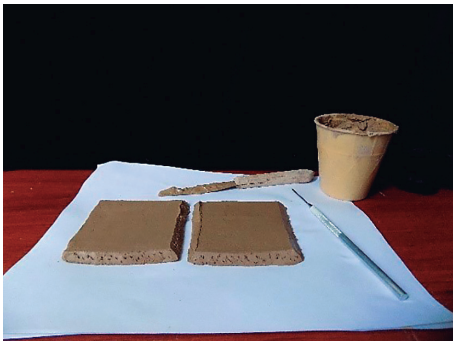


Fig. 38. Museo de las tortugas Filipinas. (Herriest: 2013).

Ahora bien hablando del modelado, la arquitectura, la escala y la proporción existe un sistema de edificación con un menor impacto ambiental, no sólo por los materiales utilizados, que son materiales naturales, libres de tóxicos sino que también se consideran ecológicas por su funcionamiento ya que tratan de ahorrar energía, agua y espacio, a este sistema se le conoce como: Bioconstrucción. Las casas edificadas con ésta técnica son térmicas ya que aíslan la temperatura exterior de la vivienda, si afuera hace calor son frescas y si afuera hace frío adentro se mantienen más calientes. Dentro de la Bioconstrucción existen varias técnicas, pero te mostramos dos ya que se relacionan con nuestra materia:

- Técnica de **rollos** a gran escala; **Superadobe**

Ésta técnica de construcción ecológica utiliza sacos de tierra y alambre de púas. La tierra es compactada dentro de los sacos y los sacos van enganchados entre sí por alambre de púas las casas son a prueba de sismos y rápidas de construir, los sacos se ensamblan formando los muros curvos y en la parte superior se forman espacio abovedados o semiesféricos. Observa la figura 37 ¿A qué técnica del modelado en barro te recuerda?

Después de montar los costales y darle la forma a la construcción al final se recubren con una mezcla de arena, arcilla y cal, posteriormente se pueden pintar, de nuevo la arcilla hace su aparición para la construcción de casas con un menor impacto ambiental.

Ésta técnica es ideal para formas curvas igual que cuando lo vimos a menor escala en la unidad 2.

- Técnica de **placas** a gran escala; **Pajarcilla**

Ésta técnica en la cual los muros se realizan mediante una mezcla de arcilla, paja y agua, los muros se van construyendo apilando rollos de paja, con arcilla líquida y se va compactando en una especie de cajonera que se le llama tapial, en la figura 39 puedes observar como hay unos polines de madera para indicar en ancho de las paredes y para cargar, posteriormente se retiran las maderas que sirvieron para contener la pajarcilla, quedando así formadas las paredes como una gran placa de barro.

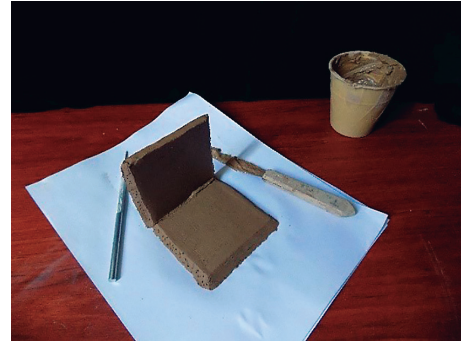


Fig. 39. Técnica de superadobe. (flickr: 2008).



Fig. 40. Técnica de superadobe con acabados. (Vargas: 2016).



Fig. 41. Técnica de pajarcilla. (Sarangib: 2013).



Fig. 42. Técnica de pajarcilla con acabados. (Thomas: 2016).

Ya que se compactó la tierra y se formaron las paredes, de igual forma que en el superadobe se pueden dar acabados, existen múltiples opciones pero una de ellas es usar baba de nopal como impermeabilizante o para elaborar pinturas naturales. La técnica es ideal para formas rectas.

Éstas técnicas están teniendo mucha difusión en los últimos 15 años, pero la realidad es que como ya vimos desde la primera unidad, el uso de la arcilla ha acompañado al ser humano a través de toda su historia y como se ha demostrado que los materiales actuales de construcción son muy tóxicos y con un gran impacto ambiental es por ello que muchas personas están retomando éste tipo de técnicas ancestrales de construcción, puedes investigar más acerca de éstas técnicas, que tienen los mismos principios que las técnicas que vistas en el salón de clases, pero a menor escala.

3.6. Investigación sobre el uso de nuevas herramientas digitales como impresoras 3D así como el uso de diversos materiales y su impacto ambiental en el modelado de la anatomía animal y/o humana

A lo largo de ésta guía de estudio te presentamos las técnicas tradicionales del modelado, pero sí bien es cierto en los últimas décadas se han utilizado herramientas digitales y materiales de uso industrial, esto con la finalidad de ahorrar tiempo y en algunos casos también costos.

Esto ha generado múltiples debates ya que éste tipo de herramientas al utilizarse más en el ámbito industrial se creía exclusivo de ésta área, pero su frontera ya no está limitada a éste rubro también es utilizada en la ciencia y el arte, sabemos que la materia de modelado se imparte para el área 4 en la Escuela Nacional Preparatoria, pero la comprensión de la tridimensionalidad no está limitada a una sola área del conocimiento, para muestra te presentamos la relación con cada una de éstas herramientas con nuestra materia.

a. Diseño, modelo y animación en 3D

Actualmente existe mucho interés por el modelado en 3D (tercera dimensión) ya que es una herramienta utilizada de forma virtual para la animación de personajes y objetos o para crear efectos especiales para el cine o la videograbación, además de que usando una impresora 3D es posible obtener objetos de manera real.

Al igual que en el modelado físico habrá que tener claro la posición del objeto en un espacio tridimensional, por lo que deberás comprender el sistema que se forma por los ejes X (ancho), Y (profundidad) y Z (altura), elementos de geometría esenciales en la materia de modelado, siendo de gran utilidad modelar considerando las distintas vistas del objeto: frontal, de perfil, posterior, superior e inferior.

Es necesario contar con un programa de cómputo especializado de acceso libre o comercial y familiarizarse con la interfaz y las herramientas que te van a permitir modelar a detalle cualquier tipo de objeto, observarlo desde distintas posiciones e incluso puedes animarlo, lo cual requiere que conozcas conceptos esenciales como: origen, vector, malla o red, módulo, dirección, sentido, segmento, polígono, escala, simetría, entre otros.

El modelado se lleva a cabo usando de manera individual o simultánea las vistas o escenarios que el programa incluye: frontal, posterior, izquierda, derecha, superior (planta), pero también es posible rotar el objeto para adoptar cualquier perspectiva, y para animarlo se pueden



Fig. 43. Interfaz del programa Blender. (Castellanos: 2019).

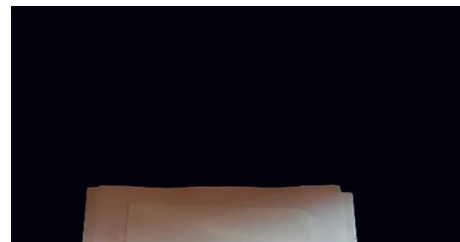


Fig. 44. Aplicación Make human. (Castellanos: 2019).

incluir distintas cámaras en estas u otras posiciones como si se tratara de una filmación, es aquí donde se relaciona con nuestra materia porque el cerebro ayuda a comprender la tridimensionalidad del objeto, aunque por ahora sólo sea de manera virtual.



ACTIVIDAD 5

Instrucciones:



- A. Consultar la página del Museo virtual precolombino de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.
- B. Dentro del apartado de “testimonio y resonancias” revisa la investigación del Doctor Mauricio Orozpe, profesor de la facultad de Artes y diseño de la UNAM.
- C. Observa observar las animaciones del Doctor Mauricio Orozpe, en el siguiente vínculo: <https://arquitectura.unam.mx/testimonio-y-resonancias-mvp.html> acerca de su investigación sobre la greca escalonada y contesta:

1. ¿Qué animación te gustó más? ¿Por qué?

2. ¿Qué piensas de la investigación?

3. ¿Puede un relieve significar la síntesis de una idea tridimensional? ¿Por qué?

4. ¿Dónde has observado la greca escalonada anteriormente?

5. ¿Piensas que la animación 3D puede ser una herramienta de investigación para el diseño y las artes visuales? ¿Por qué?

6. Menciona 5 ciencias sociales o exactas que utiliza la animación 3D para la investigación

b. Impresoras 3D

Una impresora 3D es una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por computadora.

Se considera un grupo de tecnologías de fabricación que parte de un modelo digital, permitiendo manipular de manera automática distintos materiales, y agregarlos capa por capa de forma muy precisa para construir un objeto real en tres dimensiones.

Es un proceso que implica varias partes, se:

- parte de un boceto o croquis de una idea
- crea y diseña el objeto o idea 3D mediante software o programas
- continúa con programas que realizan la laminación del archivo
- finaliza con la impresión del objeto en tres dimensiones.

Uno de los procesos (como técnicas para nuestra materia) es la llamada: **manufactura aditiva**, es un proceso por el cual un archivo 3D es convertido en un objeto físico mediante la adición capa por capa de material, éste material puede ser: plástico, resina, metal, papel y muchos más. Cuando se tiene un acercamiento de cómo se va agregando el material, la técnica de nuevo nos recuerda a la de rollo del modelado en barro, aunque esta vez son muy delgados.

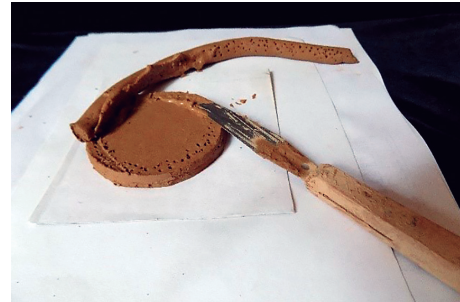


Fig. 45. Proceso de manufactura aditiva, impresión 3D. (Prado: 2011).

La impresión 3D se utiliza en joyería, calzado, diseño industrial, arquitectura, construcción, industria automotriz, ingeniería aeroespacial, industrias médicas y dentales, educación, sistemas de información geográfica, ingeniería civil, y muchos otros campos. En el área artística se va ampliando su uso, ya que agiliza los tiempos de producción, algunos escultores las están utilizando considerándola una nueva herramienta, pero aún falta mucho por explorar.

La construcción de un modelo con métodos contemporáneos puede tardar de varias horas a varios días, dependiendo del método utilizado, el tamaño y la complejidad del modelo, tipo de máquina utilizada y del tamaño y número de los modelos de fabricación simultánea.

En cuanto a la anatomía es muy utilizada para el modelado de prótesis para el cuerpo y se espera llegar a imprimir órganos humanos para trasplantes, que cambiarían la historia del ser humano, las prótesis que se han impreso muchas veces no tienen la apariencia de la piel humana, pero se trabaja en ello y es en ésta parte donde el arte y la ciencia pueden lograr muchas cosas juntos.

c. Efectos especiales en cine y televisión

En varias películas de corto y largometraje así como en la televisión se han usado distintos “secretos” para contar una historia, mediante el uso de imágenes y sonido, consisten en envolver al espectador en la ilusión de que algo es real, cuando en realidad no lo es. Con este propósito, empezaron a surgir diversas técnicas que permitieron crear esta “magia” con mayor efectividad. Inicialmente las llamaron “trucos”, pero más tarde, recibieron el nombre de **Efectos Especiales**.

En los efectos especiales podemos encontrar el modelado en diversas formas, existen 4 principales:

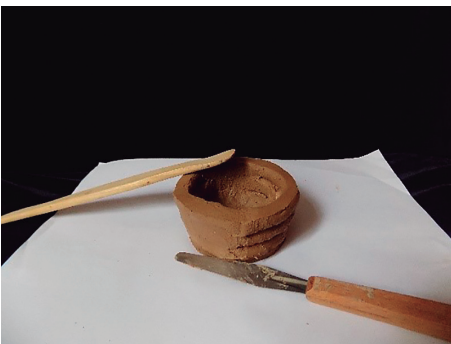


Fig. 46. Stopmotion: Frankenweenie, Tim Burton. (Johnson: 2012).

- **Stopmotion**

Para lograr dicho efecto de la realidad se hacen pequeños sets en miniatura, que generalmente se usan como escenografías para éste tipo de animación, además del modelado que por lo regular es en plastilina de los distintos personajes.

- **Caracterización y maquillaje**

Dentro de los efectos especiales también se encuentra el maquillaje en especial en películas de ciencia ficción o de terror. El modelado en el maquillaje ayuda a crear moldes para mascarar o prótesis que facilitan el trabajo con otros materiales como látex o silicona y así se recrean los distintos personajes imaginados. También se modelan partes de escenografía o de la utilería; como partes de un cuerpo tiradas.

Es importante que se trabaje en equipo, conjuntamente con vestuario, peinado y puesta de luces ya que esta última es fundamental para que el trabajo realizado se pueda apreciar correctamente. El modelado participa en la elaboración de dichas máscaras o partes del personaje que no son propias de una persona sino pueden ser zoomorfas (formas de animal).

- **Animatrónicos**

En el campo de la cinematografía y los efectos especiales se utilizan mecanismos robóticos o electrónicos que simulan el aspecto y comportamiento de los seres vivos empleando marionetas u otros muñecos mecánicos, también están teniendo gran popularidad en los parques temáticos y en otras ramas de la industria del entretenimiento.

En el cine es necesario visualizar los personajes: detenerse a investigar la obra, tener en cuenta los datos que



Fig. 47. Caracterización y maquillaje
Wholesale halloween costumes.
(Hoffman: 2017).



Fig. 48. Animatrónico de dinosaurio.
(Jim5:2014).

aporta tanto el director como el actor. Observar el tono de piel, texturas y estructura ósea, la personalidad, la época, edad, genética, medio ambiente y salud.

Los movimientos específicos se consiguen mediante motores eléctricos, cilindros neumáticos o hidráulicos y mecanismos controlados por cable. El tipo de elemento a utilizar se decide en función de los parámetros del personaje o los movimientos concretos que se requieren. La tecnología ha avanzado al punto en que los muñecos animatrónicos pueden llegar a ser indistinguibles de sus contrapartidas partes vivas, incluso se utilizan cuando la vida de los actores o dobles está en riesgo.

El modelado se utiliza como en la caracterización pero ésta vez cubriendo los mecanismos, dándole vida al personaje que se modelo o moldeo, porque se tiene que lograr la sensación de piel, pelo, huesos, músculos, órganos, etc. que sin un conocimiento de anatomía no es posible.

- **Dibujos animados 3D**

En el inciso a se explicó el modelado, diseño y animación en 3D, en éste apartado le dimos más importancia al modelado en computadora, pero en los efectos especiales se ha utilizado mucho en los últimos años para la animación de dibujos animados que antes se realizaba sólo mediante dibujos y la fotografía o video.

Cuando se realizan dibujos animados por computadora no estamos dibujando, lo que se hace es ir construyendo, es decir “modelar en 3 dimensiones” (virtuales), cada uno de los elementos, actores o escenarios que aparecen en todas las escenas. La computadora y las diferentes herramientas (software) que se utilizan nos permiten generar esas escenas, aplicarles todo tipo de características superficiales, iluminando la escena de distintas formas o moviendo cualquier objeto, ya sea un actor, una luz o una cámara.

La gran diferencia con los dibujos animados que se hacían anteriormente es que se hacía una secuencia de los mismos en fotogramas, esta vez no hay que crear una versión diferente de cada objeto para cada fotograma, sino que una vez creado podemos verlo desde cualquier punto de vista. Aunque estemos hablando de escenarios y actores virtuales tienen una naturaleza tridimensional.

A medida que los efectos especiales se fueron desarrollando la animación 3D, se hacía más necesario y común su uso. Es así como, durante los años ochenta, los productores empezaron a experimentar con efectos digitales (efectos creados en computadora) y desde allí el cine se vuelve menos industrial y más digital.



El modelado está presente al menos virtualmente, pero podemos combinar las 4 partes: stopmotion, caracterización, animatrónicos y la animación en 3D dando como resultado películas de diversos géneros pero sobre todo ciencia ficción que tienen mucho impulso en la industria cinematográfica por su gran realismo.

Fig. 49. Animación 3D, película: "Los increíbles". (Pineda: 2013).



ACTIVIDAD 6

Instrucciones:



1. Escoge un personaje basado en anatomía animal humana o de otra especie de alguna película en la cual se utilizó animación 3D, impresoras 3D, stopmotion, caracterización o animatrónicos; recopila imágenes del esqueleto, músculos y apariencia externa.
2. Realiza el análisis pertinente según el material a utilizar, según modelarás en hueco o en sólido, además de escoger 1 de los conceptos de composición: volumen, ritmo, equilibrio, simetría, proporción y/o movimiento .
3. Traza los bocetos para el modelado del personaje.
4. Elabora una armadura o modela con la técnica de rollos o placas, que sostendrá el modelado basándote en el esqueleto y/o músculos.
5. Modela la forma general del animal de acuerdo a los músculos principales.
6. Dale los acabados pertinentes para dar la apariencia externa y darle más realismo.
7. Toma registro fotográfico del procedimiento para completar la siguiente tabla:

No.	Procedimiento	Dibujo o registro fotográfico (frente)	Dibujo o registro fotográfico (perfil)
1	Observación Imágenes del esqueleto		
2	Observación Imágenes de músculos		
3	Observación y análisis Imágenes de apariencia externa		
4	Bocetaje	Material:	
		Escala:	Escala:
5	Estructura Armadura o técnicas en hueco		
6	Modelado		
7	Acabados Resultado final		

3.7 Responsabilidad en el uso de materiales del modelado como medida de seguridad para hacer conciencia de su impacto ambiental

Hasta éste momento te hemos mostrado las herramientas y materiales tradicionales pero también en las que se consideran como herramientas novedosas, las digitales y en las que el modelado se ve involucrado con otras disciplinas además del arte.

Es una realidad que el ser humano está teniendo un crecimiento indiscriminado tanto en su población como en los recursos que se necesitan para mantener a tantos millones de personas en el mundo. Es por ello que creemos necesario hacer una pausa para reflexionar sobre la responsabilidad que tenemos como seres que habitamos este hermoso planeta, haciendo un mal uso de los recursos no renovables. En la industria por ejemplo se tienen muchos desechos que tardaran cientos o miles de años en desaparecer y casi todo lo que consumimos en nuestros hogares proviene de esa industria. A continuación te mostramos una infografía que la SEDEMA está difundiendo para la reflexión sobre los residuos:



Fig. 50. Tiempo en que se degradan los residuos. SEDEMA. (Cahuaya: 2017).

Tenemos la responsabilidad de mostrarte los nuevos materiales y herramientas en donde el modelado se ve involucrado pero también explicarte que varios de éstos productos son nocivos para la salud, como las resinas que se utilizan en los efectos especiales y que en grandes cantidades se ha detectado pueden ocasionar cáncer, además al ser un polímero tardará cientos de años en degradarse. También el unicel es un material que nos recomiendan en el ámbito escolar pero que tarda 1000 años en degradarse y lo peor es que no se puede reciclar, aunque algunos investigadores están tratando de reciclarlo, aún es muy poco lo que se ha logrado.

En algunos centros educativos se utilizan materiales de desecho como pet o las bolsas de frituras para “crear consciencia” sobre los residuos, el problema es que cuando usamos silicón u otros materiales como adhesivos, después de crear nuestros proyectos los desechamos, a la industria ya no les sirve para su reciclaje, porque el material tiene que estar limpio.

Materiales Biodegradables

Como sabes todos los productos que utilizamos tienen elementos que provienen de la naturaleza, pero muchas veces son procesados, o al menos pueden contener algún elemento que fabricado en la industria como el plástico, el vidrio o metal entonces como se desintegran muy lentamente, no se consideran biodegradables.

La biodegradabilidad entonces es la capacidad de algunos materiales de reintegrarse a la tierra por acción de la naturaleza con cierta rapidez por organismos vivientes que son bacterias aerobias (aquellas que necesitan oxígeno para vivir).

Existen personas preocupados por la situación ambiental del planeta y han buscado materiales biodegradables para crear objetos de desecho como los platos, vasos y cubiertos desechables que casi siempre usamos en las fiestas y que actualmente está dominado por materiales como el unicel.

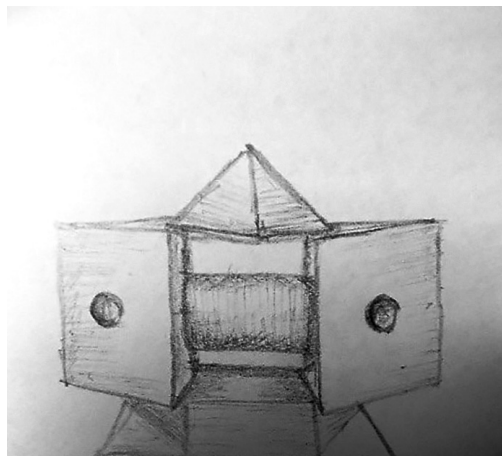


Fig. 51. Productos desechables con materiales biodegradables. (WeRIndia: 2018).

En éste tipo de propuesta también está relacionado el modelado ¿por qué? Porque éstos materiales se modelan cuando se tiene el prototipo que se quiere reproducir y posteriormente se hace un molde, como ya vimos en la unidad 1.

Pensarás que la anatomía aquí no se ve involucrada pero ¿qué crees? Las pastas de papel que te explicamos al inicio de la unidad y con la que te invitamos a modelar tus esqueletos para el día de muertos serían un ejemplo de materiales biodegradables.



ACTIVIDAD 7

Instrucciones:



1. Investiga sobre 5 materiales biodegradables y sus distintos usos o productos resultado en la industria.
2. Imprime imágenes de los ejemplos, nosotros hemos llenado 2 recuadros.
3. Completa la siguiente tabla:

No.	Material	Producto	Imagen
1	BAMBÚ	Platos desechables	
2			
3			
4			
5			
Reflexión Sobre la experiencia			

3.8 Postura reflexiva ante la pertinencia del uso de objetos modelados de forma manual y/o digital

El considerar a las herramientas digitales como parte del modelado sigue siendo un tema de debate, ya que algunas personas consideran que con estas nuevas técnicas no utilizamos nuestras manos y aunque en realidad sí lo hacemos, no es de la misma manera.

Los libros de arte más actuales incluyen a los medios digitales como herramientas para la elaboración de una obra artística, sin embargo lo interesante es considerar que cada uno tiene distintas posibilidades y resultados, reflexionando así sobre la originalidad de la obra de arte.

Con todo lo anterior queremos mostrarte los distintos alcances y posibilidades para que disfrutes de la práctica del modelado. Desde la primera unidad hemos explorado como la historia del modelado está unida a la del ser humano porque una de las principales herramientas y que nos distingue de otras especies, es sin duda, el uso de nuestras propias manos; con ellas hemos creado un sinfín de objetos, y ahora con el uso de la tecnología hemos incrementado la capacidad y la velocidad para producir lo que nuestras mentes han podido imaginar, es claro que no creemos que lo digital reemplace a lo manual de una manera total.

Ahora bien, te invitamos a seguir explorando responsablemente el mundo del modelado, en el que para algunos el uso de las herramientas y materiales tradicionales ha llegado a su fin, para nosotros sólo se trata de la ampliación en las posibilidades de los mismos y apertura al uso de otros.

Así pues, aún falta mucho por explorar y tú estudiante de la máxima casa de estudios, serás testigo y quizá parte de esos alcances y cambios, en los cuales el modelado siga acompañando al ser humano en su historia por éste planeta Tierra.

RESPUESTAS

Respuestas de la Autoevaluación Unidad 1

1. B
2. C
3. C
4. C
5. B
6. A
7. B
8. C
9. C
10. D

Respuestas de la Autoevaluación Unidad 2

1. B
2. D
3. C
4. D
5. B
6. D
7. C
8. D
9. C
10. B

Respuestas de la Autoevaluación Unidad 3

1. C
2. B
3. A
4. C
5. A
6. C
7. D
8. D
9. C
10. C

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acha, J. (2005). *Expresión y Apreciación Artística: Artes Plásticas*. México: Trillas.
2. Arheim, A. (1991). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza.
3. Berchon, M. (2016). *La impresión 3D: guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general*. Barcelona: Gustavo Gili.
4. Castellanos, J. (2015). *Dibujo Constructivo*. México: Mc Graw Hill.
5. Crespi I. y Ferrario, J. (2002). *Léxico Técnico de las Artes Plásticas*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
6. Crespo, J. (2014). *Fuentes teóricas sobre la figura humana en la escultura*. España: Universidad de Málaga
7. Chavarria, J. (2009). *La Cerámica*. Barcelona: Parramón.
8. Chavarria, J. (2008). *Moldes*. Barcelona: Parramón.
9. Feher, G. (2010). *Escuela de dibujo de anatomía animal*. Barcelona: H. F. Ullmann.
10. French, K. (2012). *La geometría oculta de la vida*. Barcelona: Blume.
11. Hamilton, D. (2000). *Alfarería y Cerámica*. Barcelona: CEAC.
12. Mandelbrot, B. (2015). *Memorias de un científico inconformista*. México: Tusquets.
13. Matía P., Blanch E., De la Cuadra, C., De arriba, P., De las Casas J., y Gutierrez, J. (2006). *Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico*. Madrid: Akal.
14. Matía P., Blanch E., De la Cuadra, C., De arriba, P., De las Casas J., y Gutierrez, J. (2009). *Procedimientos y materiales en la obra escultórica*. Madrid: Akal.
15. Midgley, B. (1993). *Guía Completa de Escultura Modelado y cerámica – Técnicas y materiales*. España: Blume Editores.
16. Ortiz, I. (2009). *Atlas Ilustrado de Artes y Oficios. Barro*. Madrid: Susaeta ediciones.
17. Peterson, S. (2003). *Trabajar el Barro*. Barcelona: Blume.
18. Poveda, L. (2003). *La educación plástica de los alumnos con discapacidad visual*. Madrid: ONCE.
19. Purves, B. (2011). *Stop motion: técnicas cinematográfica en la que la cámara se detiene y reinicia repetidamente*. Barcelona: Natuart.
20. Rubino, P. (2011). *Modelado de la figura humana con arcilla*. Reino Unido: Revaluation Books
21. Vanden, F. (2018). *El diseño de la Naturaleza o la naturaleza del Diseño*. México: Trillas.
22. Vega, M. (2017). *Animación de elementos 2D y 3D*. Ciudad de México: Alfaomega.
23. Wilkie, B. (2000). *Manual de efectos especiales para television y video*. España: Gedisa.

Fuentes de internet

1. Álvarez, G. (2016). Día de Muertos, día para celebrar la vida. Recuperado el 6 de mayo de 2019 de: <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=2517>
2. Ardao, P. (2014). *Moldes, materiales y tipos de moldes*. Recuperado el 30 de abril de 2019 de: <http://www.tenttoi.com/moldes-materiales-y-tipos-de-moldes/>
3. Artacho, A. (2014). El tamiz de Apolonio y su versión tridimensional. Recuperado el 12 de mayo de 2019 de: <https://matematicascercanas.com/2014/06/22/el-tamiz-de-apolonio-y-su-version-tridimensional/>
4. Barallo J., Zalaya R., *Clasificación de la Escultura matemática*. Recuperado el 14 de mayo de 2019 de: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_25/17_escultura_matematica.pdf
5. Canseco R., López D., Martínez I. y Trinidad M., (2007). *Espacio Escultórico de Ciudad Universitaria*. Recuperado el 13 de mayo de 2019 de: <http://cultura-raycomunicacionfi.blogspot.com/2007/11/espacio-escultorico-de-ciudad.html>
6. De Miguel, L. (2013). *La investigación artística*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019 de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4746581.pdf>
7. González P. (2019). Los Sólidos Platónicos: Historia de los Poliedros Regulares. Recuperado el 14 de mayo de 2019 de: http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=3386%3A-los-sos-platos-historia-de-los-poliedros-regulares&catid=38
8. Mariano. (2013). "Tecnología de los plásticos". Recuperado el 8 de mayo de 2019 de: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2013/02/impression-3d.html>
9. Martón, J. (1995). *Las claves de la Escultura. El Relieve*. Recuperado el 29 de abril de 2019 de: <https://www.almendron.com/artehistoria/artes/escultura/las-claves-de-la-escultura/el-relieve/>
10. Omaña L., Buitrón B. y Ortega A. (2014). *Nuestra Tierra. Los prismas basálticos de Santa María Regla, Hidalgo: un sitio espectacular en México*. Recuperado el 14 de mayo de 2019 de: <http://www.geologia-son.unam.mx/images/nuestratierra/otono2015.pdf>
11. Ramos, L. (). Los animales en la Iconografía Mesoamericana. Recuperado el 7 de mayo de 2019 de: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v3n4a03/v3n4a03.pdf>
12. Vila, C. (2000). Introducción a la animación 3D. Recuperado el 8 de mayo de 2019 de: https://www.etereaestudios.com/training_img/intro_3d/intro_3d.htm

Videos

Video 1

Título: "Calavera de papel maché"

Autor: Albaricoque_AGC

Fecha de publicación: 31-10-2015

<https://www.youtube.com/watch?v=TS8AtSs6Euc>

Video 2

Título: "Escultura em concreto de onça pintada – Jaguar concrete statue"

Autor: Osborn Costa

Fecha de publicación: 14- 12- 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=DeSxFUJ8ncl>

Video 3

Título: "Peter Jansen"

Autor: Dokmen, Ilhan

Fecha de publicación: 25- 01- 2014

<https://www.youtube.com/watch?v=fekQ0Goq-el>

Video 4

Título: "Trilogia3Arts: Danza y Escultura - Solo_Project Igor Yebra y Quico Torres/escultor "

Autor: Auditori Teulada Moraira

Fecha de publicación: 28- 03- 2017

<https://www.youtube.com/watch?v=EbFAxA8H3A4>

Video 5

Título: "Organic House Of Javier Senosiain/Casa Orgánica de Javier Senosiain (Part 1/Parte 1) "

Autor: Yokoyama Manu

Fecha de publicación: 23- 04- 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=gQSd8NFa8gM>



UNAM

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria General

Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez
Secretario Administrativo

Mtro. Hugo Concha Cantú
Abogado General



DGENP

Biól. María Dolores Valle Martínez
Directora General

Mtro. Raymundo Velázquez Martínez
Secretario General

M. en C. Ana Laura Gallegos y Téllez Rojo
Secretaria Académica

Lic. Enrique Alejandro González Cano
Secretario de Planeación

Q.F.B. Roberta Ma. del Refugio Orozco Hernández
Secretaria de Difusión Cultural

Mtra. Mónica Edith Villanueva Vilchis
Jefa del Departamento de Dibujo y Modelado

Directores de Planteles

Lic. Axayácatl Guzmán Roque
Plantel 1 "Gabino Barreda"

Mtra. María del Carmen Crispín Martínez
Plantel 2 "Erasmus Castellanos Quinto"

Dra. Laura Elena Cruz Lara
Plantel 3 "Justo Sierra"

Mtro. Eduardo Adolfo Delgadillo Cárdenas
Plantel 4 "Vidal Castañeda y Nájera"

Mtro. Jaime Cortés Vite
Plantel 5 "José Vasconcelos"

Mtro. Isauro Figueroa Rodríguez
Plantel 6 "Antonio Caso"

M. en C. Víctor Manuel Coffe Ramírez
Plantel 7 "Ezequiel A. Chávez"

Dra. Lilia Bertha Alfaro Martínez
Plantel 8 "Miguel E. Schulz"

Dr. Raúl Rodríguez Díaz
Plantel 9 "Pedro de Alba"