

## GEOMETRÍA EN EL ESPACIO

En otra de las sesiones no comenzamos como era lo usual, ya que les empezamos a proyectar figuras geodésicas con una laptop y un cañón, los cuales nos fueron proporcionados por nuestro asesor Héctor Hernández, a fin de que se fueran familiarizando con este tipo de poliedros, pues la mayoría no los conocían.

Las figuras hechas en computadora atraparon significativamente la atención de la audiencia.



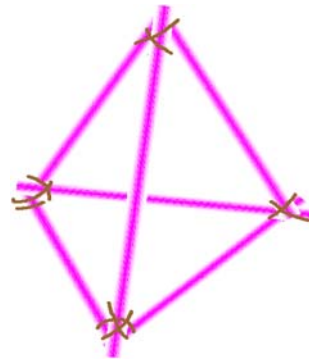
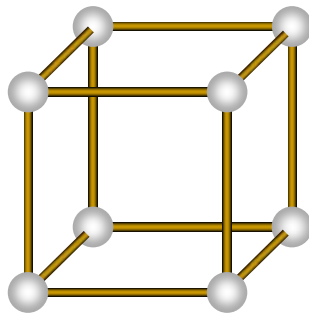
Cuando observamos que provocó un gran impacto entre los muchachos, decidimos hacerlo práctico.

Para la construcción de algunos poliedros con los estudiantes empleamos cierto tipo de material, aportado también por nuestro asesor. El material utilizado fue:

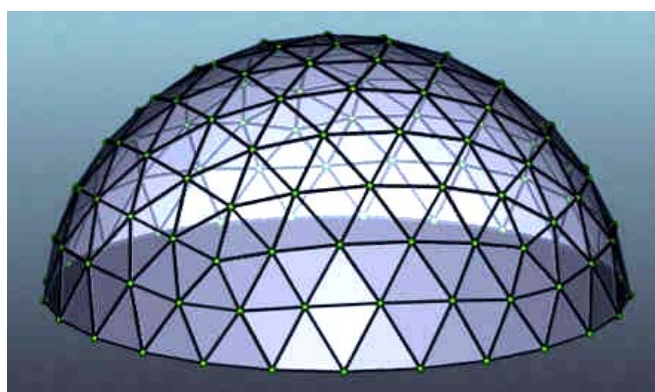
- Popotes
- Bolitas de unicel
- Picadientes
- Pegamento
- Hilo.

Construimos cubos, tetraedros, icosaedros y dodecaedros, todo esto fue con el fin de mostrar a nuestros jóvenes estudiantes que ciertas estructuras geométricas hechas a base de triángulos, pentágonos y hexágonos, tienen mayor resistencia que otros hechos a base de cuadrados. Tal es el caso de una construcción realizada con un domo geodésico, la cual tiene una mayor resistencia que una construida con la estructura de cubo —donde este último está hecho con cuadrados y no como el domo que está hecho sólo con triángulos—.

Primeramente les mostramos a los alumnos, mediante la computadora, las figuras tridimensionales y después pasamos a elaborar algunas con las bolitas de unicel y los picadientes; otras con los popotes e hilo.



La finalidad de hacerlas fue para que los estudiantes tuvieran un primer contacto con este tipo de figuras. Ellos, al estar habituados a únicamente estudiar figuras planas, pensaban al instante en ellas, ya que si les mostrábamos un cubo ellos nos decían que era un cuadrado o al presentarles un tetraedro nos decían que era un triángulo. Fue por ello que pensamos que era bueno hacer las figuras **tangibles** para que las asimilaran y conocieran sus propiedades, entre otras cosas. Este tipo de ejercicios es muy enriquecedor para los alumnos y a parte se entretenían haciéndolas. Fue algo fascinante para ellos y una experiencia muy agradable para nosotros.

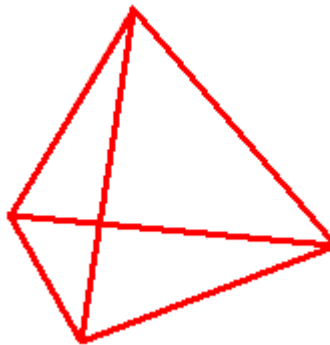


Con esto tratamos de mostrar que es mejor construir una casa con forma de domo, que una con forma de cubo —como las que convencionalmente se construyen—, ya que el domo tiene una mayor estabilidad y una mayor resistencia al momento de recibir presión, pues ésta se distribuye en una forma proporcional, no como el cubo el cual es muy inestable y si recibe gran presión tiende a deformarse.

# POLIEDROS

A continuación se muestran algunas derivaciones de los poliedros que les presentamos a nuestros estudiantes. Estos poliedros les llamaron mucho la atención pues les pareció interesante la forma en que se obtienen unos de otros de una forma muy sencilla y fácil.<sup>13</sup>

## Tetraedro

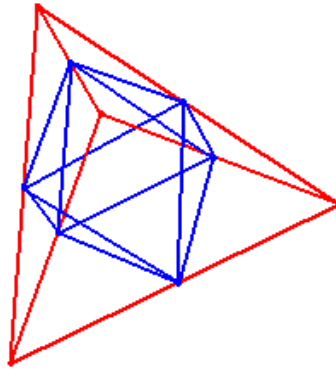


Este poliedro es muy fácil de construirse ya que sólo consta de cuatro caras. Dichas caras son triángulos equiláteros y unidas por sus aristas forman el tetraedro, al cual también se le conoce como la pirámide de base triangular y esto se debe a que en cada arista se encuentran unidos tres triángulos equiláteros.

---

<sup>13</sup> Véase: Apéndice I para ver algunas derivaciones de estos poliedros.

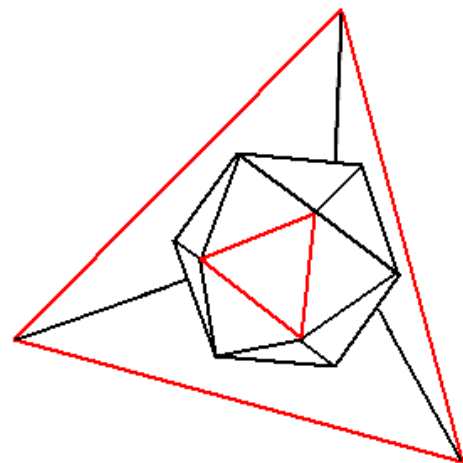
## Octaedro



El octaedro es fácil de obtenerse. Se parte del tetraedro ya obtenido, entonces se unen todos los puntos medios de sus aristas y se forma el octaedro, tal como se muestra en la figura.

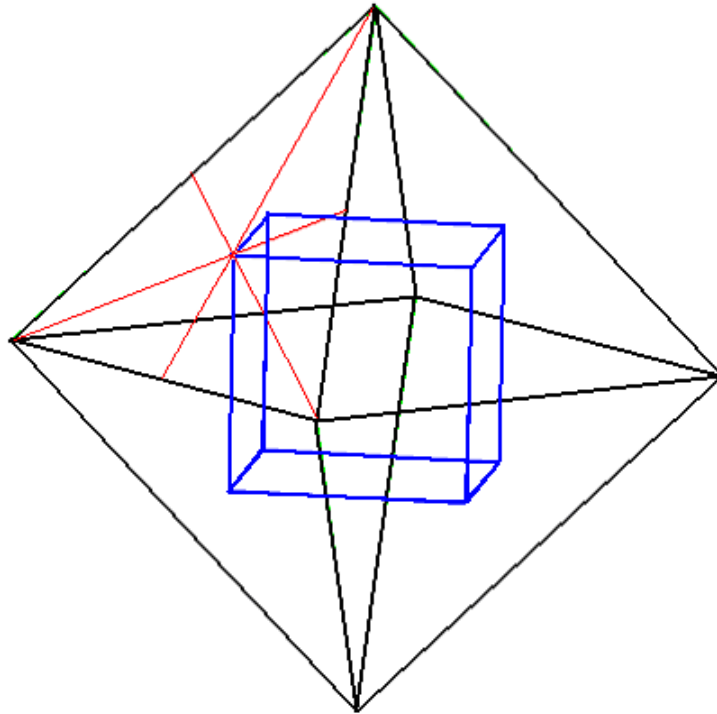
## Icosaedro

El icosaedro también se obtiene del tetraedro. Primero se hace una reducción de uno de sus lados en sí mismo obteniendo un triángulo más pequeño, el cual se rota un poco; esto se hace en cada cara del tetraedro. Finalmente se une cada vértice con líneas. Este poliedro se forma por diez caras, las cuales son triángulos equiláteros iguales.



## Cubo

Lo podemos construir tomando de base el octaedro. Cada uno de los vértices del octaedro se une con el punto medio de su arista correspondiente, obteniendo así una intersección de tres líneas en cada cara. Los ocho puntos de intersección resultantes se unen entre sí con rectas, de tal manera que se formen solamente ángulos rectos. En resumen, diríamos que cada vértice del cubo elaborado es el centro de una cara del octaedro.



## DOMO PEQUEÑO: RECREACIÓN

Con los resultados obtenidos de las figuras geodésicas decidimos construir, para un primer acercamiento, un domo pequeño y más adelante, uno más grande.



El primero que construimos junto con los alumnos, el pequeño, tuvo un gran impacto entre ellos ya que además de haber sido un gran trabajo en equipo y la aplicación de lo visto con anterioridad en el aula, fue creado principalmente para recreación. Nuestros estudiantes pudieron comprobar todo aquello que les dijimos acerca de su resistencia a presión, pues tuvieron la oportunidad de subirse en él con la recomendación de siempre pisaran en los vértices del mismo, ya que las varillas que empleamos eran de un material muy maleable. Incluso, tuvimos algunos compañeros brigadistas de otras disciplinas interesados en el tema, pues también participaban con nuestros



estudiantes haciendo preguntas y subiéndose al domo para comprobar su fortaleza.

El material que empleamos para su elaboración fueron varillas huecas: canutillos (como la que se aprecia en la imagen inferior). Primero cortamos los segmentos de las medidas específicas. Aplastamos sus puntas. Luego les hicimos dos pequeños agujeros, uno en cada extremo con la misma distancia de separación de la punta al centro del agujero. Para unirlos, formando vértices, empleamos tornillos con sus debidas turcas y, siguiendo las instrucciones precisas de su construcción, obtenemos el domo completo.





## Imágenes del Domo pequeño









## DOMO GRANDE: VIVIENDA

Después, en las sesiones siguientes, construimos un domo geodésico grande, esta vez con la finalidad de mostrarles que se puede construir una casa que no necesariamente deben tener forma de cubo.



Algunas de las ventajas que les hicimos notar es que estas casas —las construidas en base a domos— no tienen goteras, son térmicas y algo curioso que les llamó mucho la atención es que no se sabe donde empieza el techo y termina la pared.

Además, el gasto que se pudiera hacer para construir una casa de cartón, sería la inversión equivalente a la de una casa con estructura de domo geodésico.



Les explicamos que las casas construidas con forma de domo son más fáciles de construir que las que tienen forma de cubo, ya que las casas de cartón que ellos conocen y que hacen usualmente para vivir, son complicadas de hacer porque primero se tiene que enterrar a una cierta profundidad los soportes de la misma, después se tienen que colocar las guías en donde se pondrá el cartón que se usa para poner las paredes de la casa e igualmente el techo. Esto toma bastante tiempo y los materiales que se usan se tienen que comprar en ferreterías o en establecimientos que se encuentran, la mayoría de las veces, lejos de su alcance. Pero las casas de domo no son tan problemáticas; les explicamos las distintas formas de construcción, tanto de la forma, como del material con el cual se pueden hacer.

Una de las cosas que les causó asombro es que este tipo de vivienda no necesita estar fija al terreno en el cual se construye, ya que puede desarmarse tan fácilmente como se construyó sin la pérdida de calidad para su próximo ensamble. El armazón es muy estable y se debe a que es una media esfera y al momento de colocarse en el suelo es muy difícil que se voltee. Se los demostramos con los domos que construimos en su escuela.

Los materiales de construcción de este tipo de casas pueden variar dependiendo del tipo de necesidad del individuo y del uso que se le dé a la misma. Algunos ejemplos de uso son:

- Una habitación individual, pues los niños tienen, por lo regular, que compartirla con varios de sus hermanos o incluso de otras personas de distintas familias.
- Un pequeño almacén para guardar cosas que les quitan espacio dentro de la casa.
- Protección para pequeñas hortalizas que tengan en su propiedad.
- Un tejado para hacer sombra en los días de verano y protegerse de los inclementes rayos solares.

Los materiales con los que se puede construir el armazón pueden variar dependiendo de la solvencia económica que posean, del lugar donde viven y el uso que piensen darle al domo. Los materiales pueden ser:

- Perfil tubular
- Varas
- Ocotillo
- Carrizo

Algunos materiales se pueden hallar alrededor de donde viven y de esta manera no gastan dinero sino únicamente esfuerzo al momento de recolectar el material. Esto les pareció bien a nuestros estudiantes ya que la principal problemática para construir algo es el dinero. Este nuevo método les resulto muy interesante y además lo tomaron como una construcción divertida.

Y para recubrir la estructura, en el caso de querer hacer una casa, puede emplearse, por ejemplo:

- Varas
- Carrizo
- Lona
- Láminas de cartón



## Imágenes del Domo grande



