

4-16-8-66 65-5 2-7-88 7

Programas de 1.<sup>a</sup> Enseñanza.—5.<sup>o</sup> cuaderno.

BREVES NOCIONES  
DE  
GEOMETRÍA,

PARA USO DE LAS  
ESCUELAS PRIMARIAS,

POR

~~D. Francisco B. Cobas.~~  
Universitaria de Granada,  
en memoria del malo-  
grado poeta

BALTASAR MARTINEZ DÚRAN.  
GRANADA.

IMP. Y LIB. DE PAULINO V. SABATEL,  
Mesones, 52.

1886.



R/22 832

Programas de 1.<sup>a</sup> Enseñanza.—5.<sup>o</sup> cuaderno.

BREVES NOCIONES  
DE  
**GEOMETRÍA,**

PARA USO

DE LAS ESCUELAS PRIMARIAS.

POR

D. Francisco Javier Còbos.

Donado á la Biblioteca  
Universitaria de Granada,  
en memoria del malogrado poeta

BALTASAR MARTINEZ DÚRAN.  
GRANADA.

IMP. Y LIB. DE PAULINO V. SABATEL,  
Mesones, 52,

1888.



*Reservados todos los derechos de la ley de propiedad intelectual.*

---

Este tratado y los demás de que constan los Programas de primera enseñanza escritos por D. Francisco J. Cóbos, se venden en la librería de P. V. Sabatel, de Granada, y en las principales librerías de España.

Donado á la Biblioteca  
Universitaria de Granada,  
**GEOMETRÍA.**  
grado poeta

BALTASAR MARTINEZ DÚRAN.

Lección I.

**QUÉ es GEOMETRÍA?**—La ciencia que trata de la extensión.

**Qué es extensión?**—El espacio que ocupa un cuerpo.

**Qué es cuerpo?**—Todo objeto que consta de tres dimensiones.

**Cuáles son?**—Longitud, latitud y profundidad ó grueso.

**Qué es superficie?**—La extensión considerada en sólo la longitud y la latitud.

**Qué es línea?**—La extensión considerada en sólo la longitud.

**Qué es punto?**—El límite de la línea, y carece de extensión.

## Lección II.

*Bajo cuántos aspectos puede considerarse una línea?*—Según su dirección, según su posición y según su comparación con otras.

*Cómo se divide según su dirección?*—En recta, curva, quebrada y mixta.

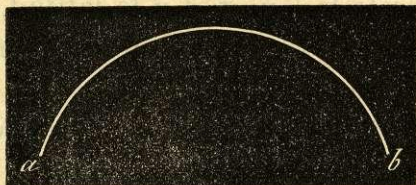
*Qué es línea recta?*—La que tiene todos sus puntos en la misma dirección.

Figura 1.<sup>a</sup>



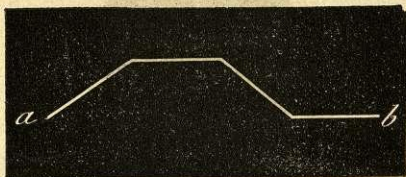
*Qué es línea curva?*—Aquella cuyos puntos cambian de dirección.

Figura 2.<sup>a</sup>



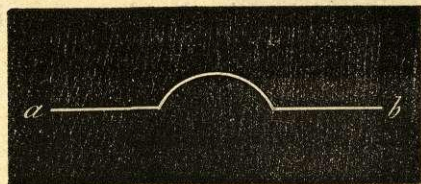
*Qué es línea quebrada?*— Varias rectas unidas que no forman una sola recta.

Figura 3.<sup>a</sup>



*Qué es línea mixta?*— Varias rectas y curvas unidas.

Figura 4.<sup>a</sup>

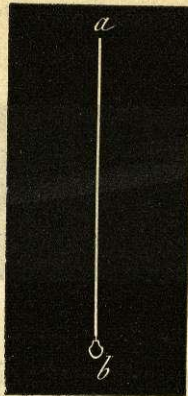


*Cómo se divide la línea según su posición?*—

En vertical, horizontal é inclinada.

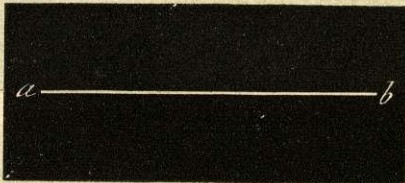
*Qué es línea vertical?*— La marcada por un hilo del cual pende un plomo.

Figura 5.<sup>a</sup>



*Qué es línea horizontal?*—La recta que vá de derecha á izquierda sin tener inclinación.

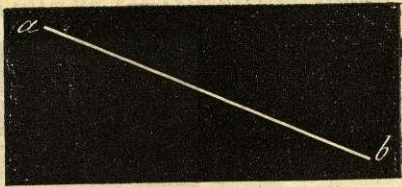
Figura 6.<sup>a</sup>



*Qué es línea inclinada?*—La que no sigue la dirección de la vertical ni de la horizontal.



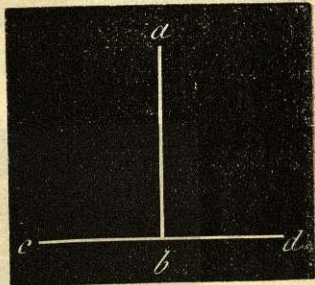
Figura 7.<sup>a</sup>



*Cómo se dividen las líneas comparándolas con otras?*—En perpendiculares, oblicuas, paralelas, convergentes y divergentes.

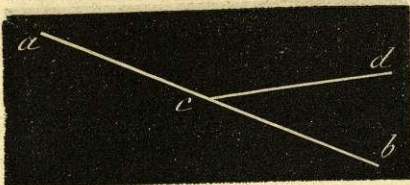
*Qué es línea perpendicular?*—La que cae sobre otra sin inclinarse á ningún lado.

Figura 8.<sup>a</sup>



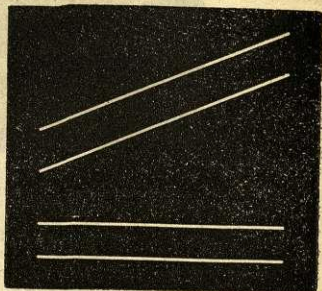
*Qué es línea oblicua?*—La que cae inclinándose á algún lado.

Figura 9.<sup>a</sup>



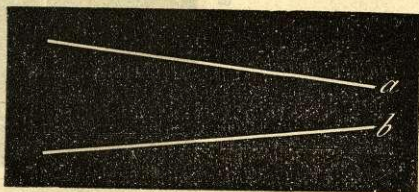
*Qué son líneas paralelas?*—Las que situadas en un mismo plano, tienen todos sus puntos á igual distancia y nunca se tocan por más que se prolonguen

Figura 10.



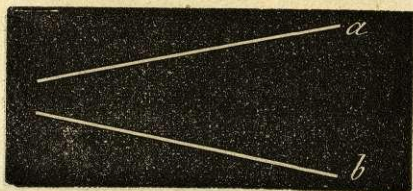
*Qué son líneas convergentes?*—Las que situadas como las paralelas, tienden sin embargo á unirse.

Figura 11.



*Y divergentes?*—Las que tienden á separarse.

Figura 12.



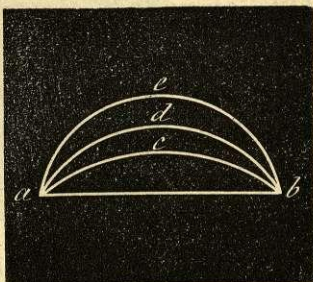
*Cuántas líneas se pueden trazar entre dos puntos?—Una recta y varias curvas.*

*Cuál es la más corta?—La recta.*

*Y la más larga?—*

*La curva que más se aleja de la recta*

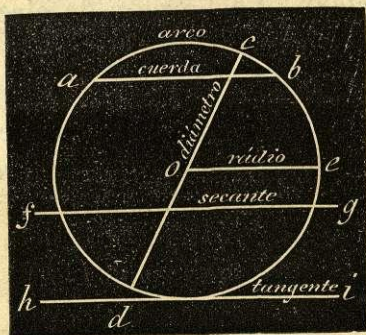
Figura 13.



### Lección III.

*Qué es circunferencia?—Una línea curva cerrada, cuyos puntos están á igual distancia del centro.*

Figura 14.



*Qué es círculo?*—El plano que encierra la circunferencia.

*Qué es radio?*—La recta que vá desde el centro á la circunferencia.

*Qué es diámetro?*—La recta que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro.

*Qué es arco?*—Una parte de la circunferencia.

*Qué es cuerda?*—La recta que une los extremos de un arco.

*Qué es secante?*—La línea que corta á la circunferencia.

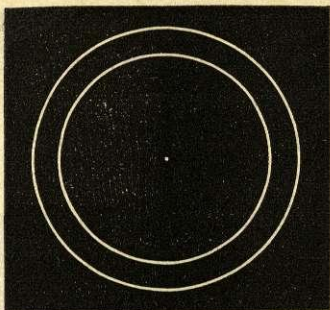
*Qué es tangente?*—La recta que la toca en un punto.

*Qué es sector?*—La porción de círculo comprendida entre dos ródios.

*Qué son segmentos?*—Las dos partes desiguales en que la cuerda divide el círculo.

*Qué son circunferencias concéntricas?*—Las que tienen un mismo centro.

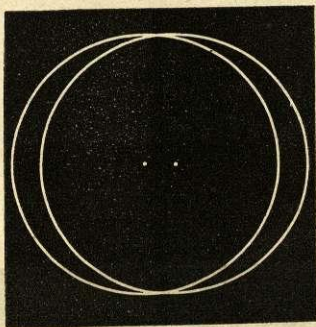
Figura 15.



*Qué es corona?*—La parte de círculo comprendida entre las dos circunferencias.

*Qué son circunferencias excéntricas?*—Las que tienen diferente centro.

Figura 16.



*Qué se necesita para que dos circunferencias coincidan?*—Que tengan un mismo centro y un mismo radio.

*En cuántas partes iguales se considera dividida la circunferencia?*—En 360 partes iguales llamadas grados; cada grado en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos.

*Cómo se indican los grados, minutos y segundos?*—Los grados con un cero, los minutos con una coma, y los segundos con dos, escritas en la parte superior derecha del número.

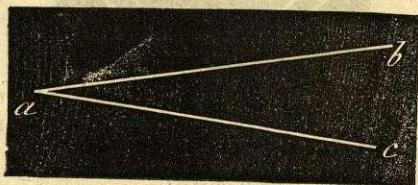
#### Lección IV.

*Qué es ángulo?*—El espacio comprendido entre dos líneas que se tocan en un punto.

*Cómo se llaman las líneas que lo forman?*—Lados.

*Y el punto en que se tocan?*—Vértice.

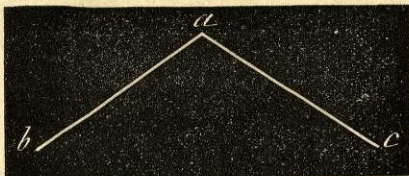
Figura 17. 3



*Cómo se clasifican los ángulos según sus lados?*—En rectilíneos, curvilíneos y mixtilíneos.

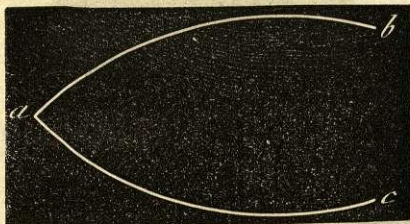
*Qué es ángulo rectilíneo?*—Aquel cuyos lados son líneas rectas.

Figura 18.



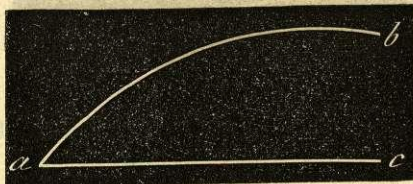
*Y curvilíneo?*—El formado por líneas curvas?

Figura 19.



*Y mixtilíneo?*—El que tiene una línea recta y otra curva.

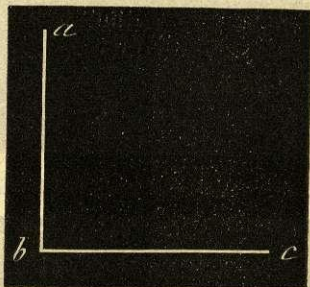
Figura 20.



*Cómo se clasifican los ángulos según la abertura de sus lados?*—En rectos, agudos y obtusos.

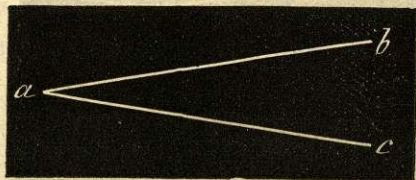
*Cuál es el recto?*—El que forman las líneas perpendiculares al caer una sobre otra.

Figura 21.



*Cuál es el agudo?*—El que es menor que el recto.

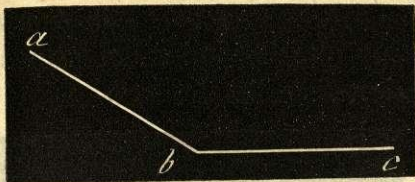
Figura 22.



*Cuál es el obtuso?*—El que es mayor que el recto.

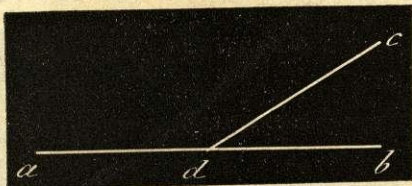


Figura 23.



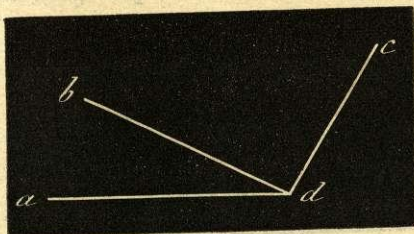
*Qué son ángulos adyacentes?*—Los que tienen un lado común y los otros dos lados son una misma recta.

Figura 24.



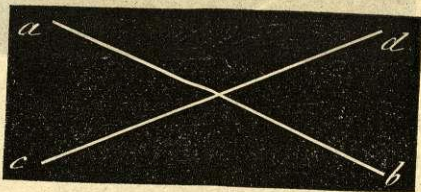
*Qué son ángulos consecutivos?*—Los que tienen un lado común y los otros lados no son una misma recta.

Figura 26.



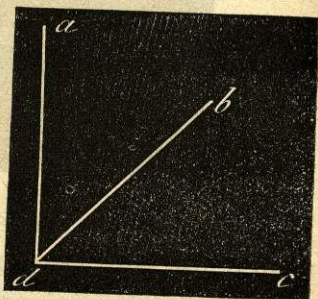
Qué son *ángulos opuestos por el vértice*?—  
Aquellos que los lados del uno son pro-  
longaciones de los del otro.

Figura 26.



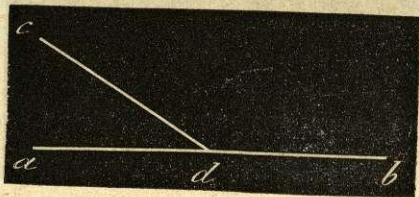
Qué son *ángulos complementarios*?—Los que  
juntos valen un  
recto.

Figura 27.



Y *suplementarios*?—Los que juntos valen  
dos rectos.

Figura 28.



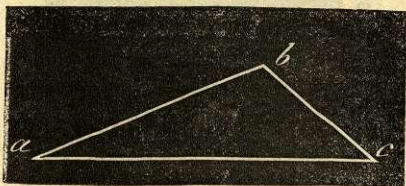
*Cómo se miden los ángulos?*—Con el semicírculo graduado.

Lección V.

*Qué es figura?*—La superficie cerrada por líneas.

*Qué es triángulo?*—La figura terminada por tres líneas.

Figura 29.



*Qué hay que considerar en todo triángulo?*—

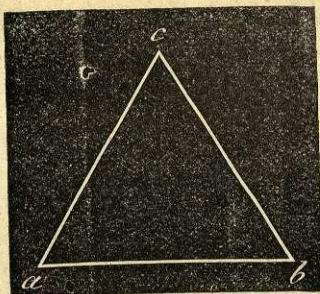
Los lados, ángulos y vértices.

*Cómo se divide con relación á sus lados?*—

En equilátero, isósceles y escaleno.

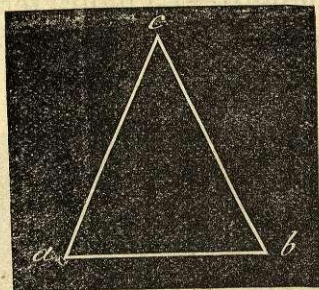
*Cuál es el equilátero?*—El que tiene sus tres lados iguales.

Figura 30.



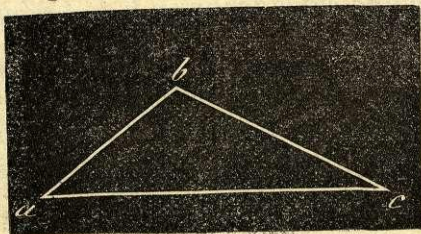
*Y el isósceles?*—El que tiene dos lados iguales.

Figura 31.



*Y el escaleno?*—El que tiene todos sus lados desiguales.

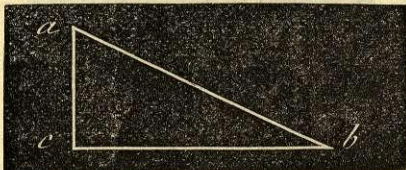
Figura 32.



*Cómo se dividen los triángulos con relación á sus ángulos?*—En rectángulos, acutángulos y obtusángulos.

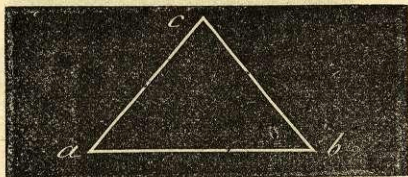
*Cuál es el triángulo rectángulo?*—El que tiene un ángulo recto.

Figura 33.



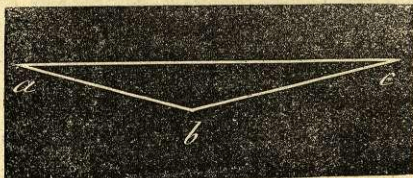
*Y el acutángulo?*—El que tiene los tres ángulos agudos.

Figura 34.



*Y el obtusángulo?*—El que tiene un ángulo obtuso.

Figura 35.



*Cuál es la base de un triángulo?*—Cualquiera de sus lados.

*Y la altura?*—La perpendicular bajada á la base, ó á su prolongación, desde el ángulo opuesto á la misma.

Figura 36.

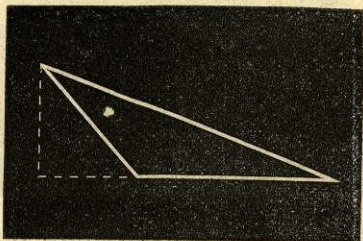
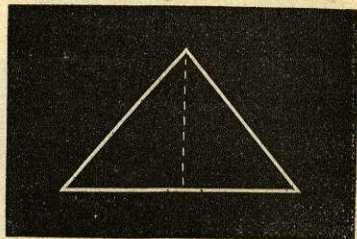


Figura 36



*Cómo se llaman los lados del triángulo rectángulo?*—El opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa, y los otros dos catetos.

*Cuál es el perímetro de una figura?*—Las líneas que la forman.

*Y área?*—El espacio comprendido dentro del perímetro.

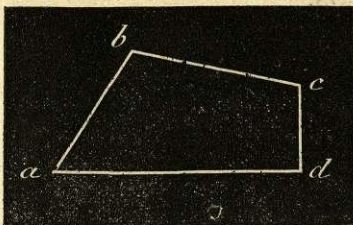
Lección VI.

*Qué es cuadrilátero?*—La figura terminada por cuatro lados.

*En qué se dividen los cuadriláteros?*—En trapezoides, trapecios y paralelógramos.

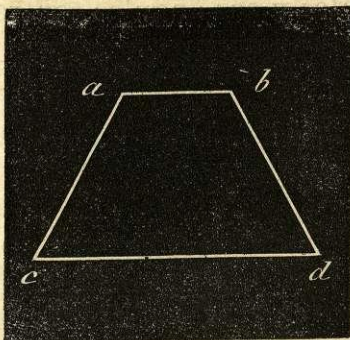
*Cuál es el trapezoide?*—El que no tiene ningún lado paralelo á otro.

Figura 37.



*Cuál es el trapecio?*—El que tiene dos lados paralelos.

Figura 38.

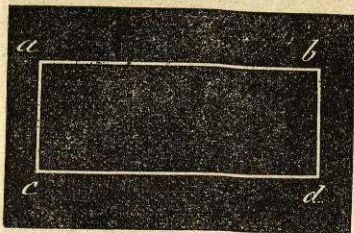


*Cuál es el paralelogramo?*—El que tiene sus lados paralelos dos á dos.

*Cuántas clases hay de paralelogramos?*—El rectángulo, el cuadrado, el rombo y el romboide.

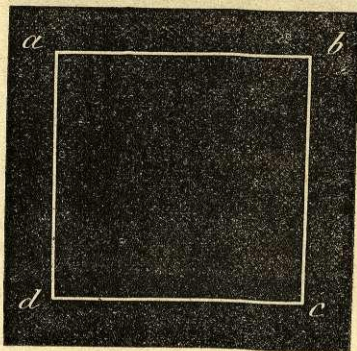
*Cuál es el rectángulo?*—El que tiene sus lados adyacentes desiguales y sus ángulos son rectos.

Figura 39.



*Cuál es el cuadrado?*—El que tiene sus lados iguales y sus ángulos son rectos.

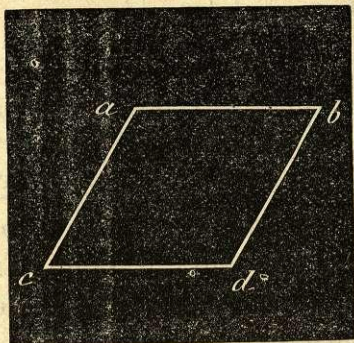
Figura 40.





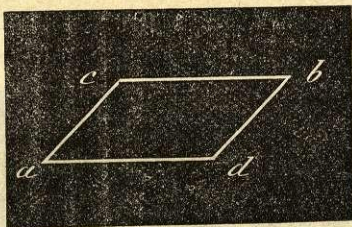
*Cuál es el rombo?*—El que tiene sus lados iguales y sus ángulos no son rectos.

Figura 41.



*Cuál es el romboide?*—El que tiene sus lados desiguales y los ángulos no son rectos.

Figura 42.



*A qué se llaman diagonales?*—A las líneas trazadas desde un ángulo á otro no contiguo.

*Cuál es la base en toda figura?*—La línea sobre que descansa.

*Y la altura?*—La línea perpendicular trazada desde el lado opuesto á la base, á ésta ó á su prolongación.

### Lección VII.

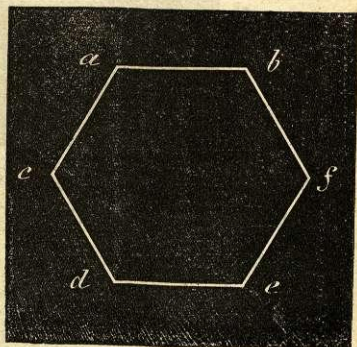
*Qué es polígono?*—Toda figura terminada por tres ó más lados.

*Cómo se llaman los polígonos?*—Triángulo, si tiene tres lados; cuadrilátero, si tiene cuatro; pentágono, si tiene cinco; exágono, seis; heptágono, siete; octógono, ocho; eneágono, nueve; decágono, diez; etc., ó de otra manera: polígono de cinco, seis, etc., lados.

*En qué se dividen los polígonos?*—En regulares é irregulares.

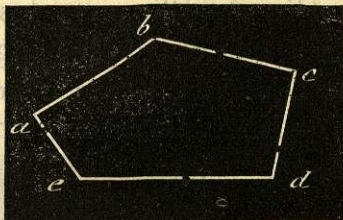
*Cuál es el polígono regular?*—El que tiene sus lados y ángulos iguales.

Figura 43.



*Cuál es el polígono irregular?*—El que tiene sus lados ó ángulos desiguales.

Figura 44.

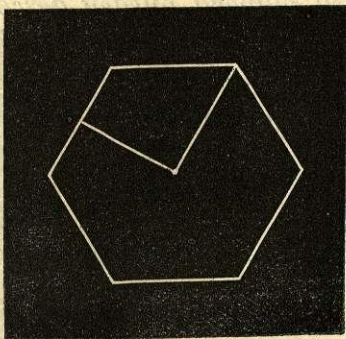


*Qué son polígonos iguales?*—Aquellos que superpuestos coinciden en toda su extensión.

*Cuál es el centro en un polígono regular?*—El punto equidistante de sus ángulos.

*Cuántos radios se consideran en el polígono regular?*—Dos: radio recto y radio oblicuo.

Figura 45.

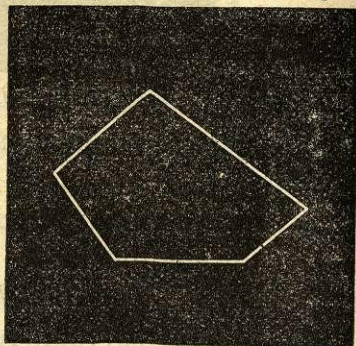


*Cuál es el recto?*—El que va desde el centro al medio de uno de sus lados.

*Cuál es el oblicuo?*—El que va desde el centro al vértice de uno de sus ángulos.

*En cuántos triángulos puede dividirse todo polígono?*—En tantos como lados tenga, menos dos.

Figura 46.

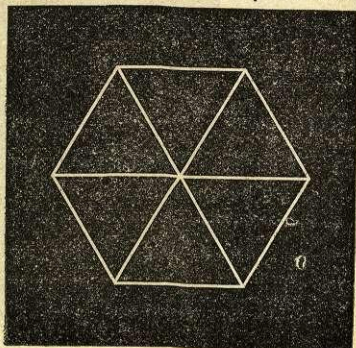


*De qué otra manera pueden descomponerse los polígonos?*—

En tantos trián-

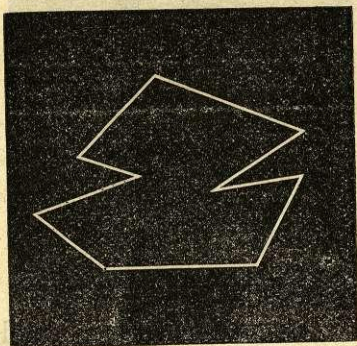
gulos como la-  
dos tenga.

Figura 47.



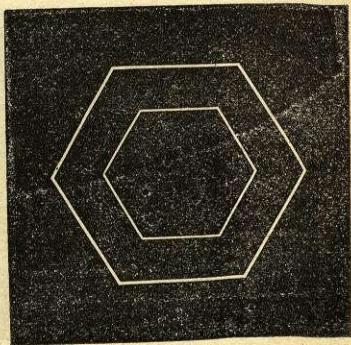
Qué nombre toman los ángulos de un polígono?—Entrantes, aquéllos cuya abertura mira hacia fuera; y salientes, aquéllos cuya abertura mira hacia dentro.

Figura 48.



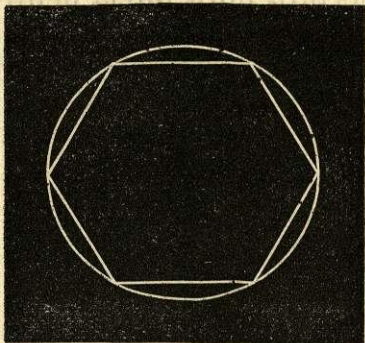
Qué son polígonos concéntricos?—Los polígonos regulares que tienen un mismo centro y sus lados son paralelos.

Figura 49.



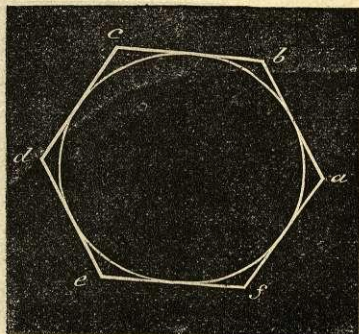
*Cuándo un polígono está inscrito en el círculo?*— Cuando sus vértices están en la circunferencia.

Figura 50.



*Cuándo está circunscrito?*— Cuando sus lados son tangentes á la circunferencia.

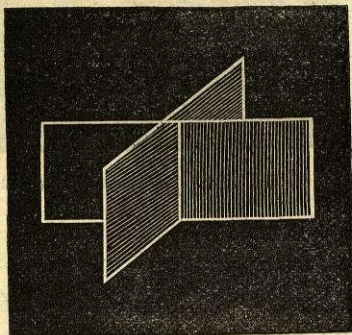
Figura 51.



Lección VIII.

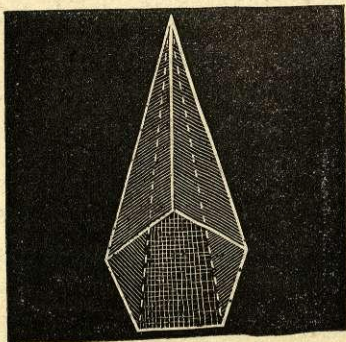
*Qué es ángulo diedro?*—El que forman dos planos que se cortan.

Figura 52.



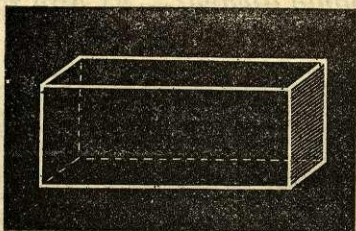
*Qué es ángulo poliedro?*—La reunión de tres ó mas planos en un punto.

Figura 53.



*Qué es poliedro?*—El cuerpo terminado por superficies planas.

Figura 54.



*Cómo se llaman los planos del poliedro?*—  
Caras.

*Y los lados de las caras?*—Aristas.

*Y los puntos de intersección de las aristas?*  
—Vértices.

*Cuál es la base de un poliedro?*—La cara sobre que descansa.

*Y altura?*—La perpendicular bajada á la base desde el punto más distante á la misma.

*Qué es poliedro regular?*—El que tiene sus caras regulares é iguales, y sus ángulos poliedros son también iguales.

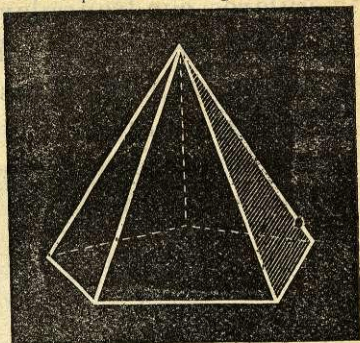
*Cómo se dividen los poliedros, según el número de caras?*—En tetraedros, si tienen cuatro caras; pentaedros, si tienen cinco; exaedros, si tienen seis; etc.



Lección IX.

*Qué es pirámide?*—Un poliedro que tiene por base un polígono, y por caras tantos triángulos como lados tiene el polígono.

Figura 55.

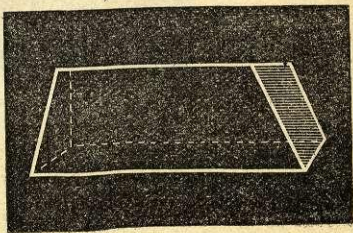


*Cuál es la altura?*—La perpendicular bajada desde la cúspide á la base.

*Qué es pirámide regular?*—Aquella cuya base es un polígono regular y las aristas laterales son iguales entre sí.

*Qué es pirámide truncada?*—El poliedro que resulta de cortar una pirámide con un plano paralelo á su base.

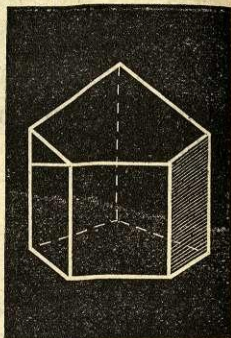
Figura 56.



*Cómo se llaman las pirámides?*—Según el número de lados de su base se llaman triangulares, cuadrangulares, pentagonales, &c.

*Qué es prisma?*—Un poliedro que tiene por bases dos polígonos iguales y paralelos, y sus demás lados son paralelógramos.

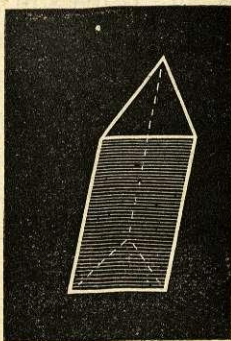
Figura 57.



*Qué es prisma recto?*—El que tiene sus aristas laterales perpendiculares á las bases.

*Y oblicuo?*—El que tiene sus aristas laterales oblicuas á las bases.

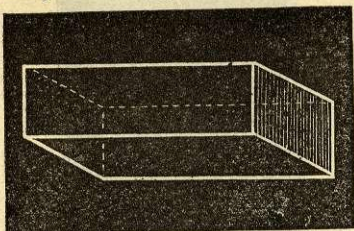
Figura 58.



*Cómo se llama el prisma por la forma de sus bases?*—Triangular, cuadrangular, trapezoidal, etc., según que sus bases sean triángulos, cuadriláteros, trapecios, etc.

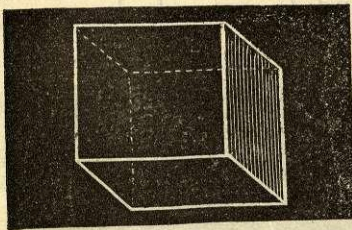
*Qué es paralelepípedo?*—El prisma cuyas bases son paralelógramos.

Figura 59.



*Qué es cubo?*—El paralelepípedo cuyas seis caras son cuadrados.

Figura 60.

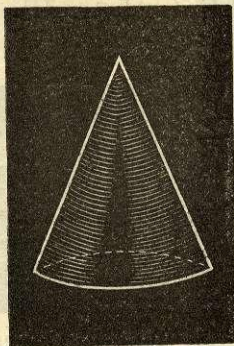


*Cuántos poliedros regulares hay?*—Cinco: el tetraedro, que tiene cuatro caras; el exaedro, seis; el octaedro, ocho; el dodecaedro, doce; y el icosaedro, veinte.

Lección X.

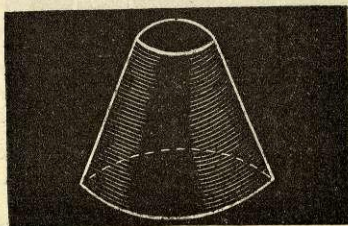
*Qué es cono?*—Un cuerpo que tiene por base un círculo, y por superficie una curya que termina en un punto.

Figura 61.



*Qué es trozo de cono?*—La parte de cono comprendida entre la base, y otro plano que ha separado el vértice.

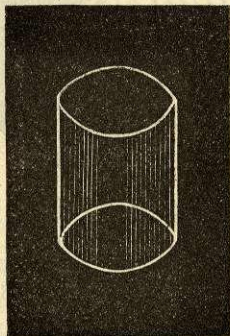
Figura 62.



*Qué es eje de un cono?*—La recta bajada desde el vértice al centro de la base.

*Qué es cilindro?*—Un cuerpo que tiene por bases dos círculos y su superficie es curva.

Figura 63.



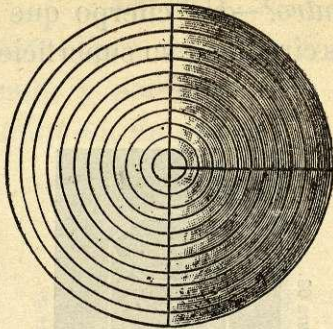
*Qué es eje de un cilindro?*—La recta que une los centros de las bases.

*Qué es cilindro recto?*—Aquél cuyo eje es perpendicular á las bases.

*Y oblicuo?*—Aquél cuyo eje es oblicuo á las bases.

*Qué es esfera?*—Un cuerpo terminado por una superficie curva cuyos puntos equidistan de uno que se considera en el centro.

Figura 64.



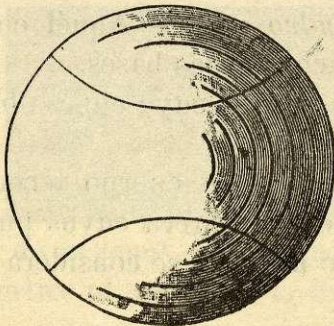
*Qué es eje en la esfera?*—El diámetro sobre que se considera girando.

*Qué son polos?*—Los extremos del eje.

*Qué es radio?*—La recta que parte del centro á la circunferencia.

*Qué es zona?*—La parte de la esfera comprendida entre dos círculos.

Figura 65.



*Qué son hemisferios?*—Las dos partes en que el diámetro divide á la esfera.

### Lección XI.

*Qué es unidad de superficie?*—Un cuadrado cuyo lado es una unidad lineal cualquiera.

*Qué son figuras equivalentes?*—Las que tienen la misma extensión superficial.

*Cuál es el área de un triángulo?*—El producto de su base por la mitad de la altura.

*Y el área de un rectángulo?*—El producto de su base por su altura.

*Y el de un paralelogramo cualquiera?*—También el producto de su base por su altura.

*Y el de un cuadrado?*—La segunda potencia de su base.

*Y el área de un trapecio?*—Es igual á las bases por la mitad de la altura.

*Y el área de un polígono regular?*—Es igual á su perímetro por la mitad del radio oblicuo.

*Y el de un polígono irregular?*—Es igual á la suma de las áreas de las figuras en que pueda descomponerse.

*Y el área de un círculo?*—Igual á la circunferencia por la mitad del radio.

## Lección XII.

*Qué es volumen de un cuerpo?*—La medida de su extensión.

*Cuál es la unidad de volumen?*—El cubo que tenga por lado una unidad lineal cualquiera.

*Qué son cuerpos equivalentes?*—Los que tienen igual volumen.

*Cuál es el volumen de una pirámide?*—El área de su base por el tercio de su altura.

*Y el de un prisma?*—El área de su base por su altura.

*Y el de un paralelepípedo?*—El área de su base por su altura.

*Y el de un poliedro cualquiera?*—La suma de los volúmenes de los poliedros en que pueden descomponerse.

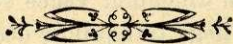


*Y el volumen de un poliedro regular?*—El producto de su área por el tercio del radio oblicuo.

*Y el del cono?*—El producto de su base por el tercio de su altura.

*Y el del cilindro?*—El producto de su base por su altura.

*Y el de la esfera?*—El producto de su área por el tercio del radio.



## ADVERTENCIA.

---

Estas nociones de Geometría contienen solo, como los Profesores de primera enseñanza observarán, aquellas ideas que los niños pueden y deben encomendar á la memoria. Son, más bien que un compendio de doctrina demostrada, un programa fácil y sencillo, cuya ampliación se encomienda al maestro.

La experiencia nos ha hecho conocer que, demostraciones y aplicaciones empíricas, son un fárrago pesado é indigesto para la inteligencia, á la edad en que los niños suelen asistir á las escuelas elementales. Nosotros nos hemos contentado con sentar los principios; á los maestros toca dar á conocer las consecuencias.

El niño aprende á definir: el maestro aplica y demuestra.

El sér débil con dificultad vence solo las asperezas del camino; pero llega tranquilo y descansado al fin de la jornada, si la experiencia y la sabiduría, al par que le guian é ilustran, le muestran los peligros que debe evitar, midiendo el tiempo y apreciando las distancias, para obtener, con el menor gasto de fuerza, el mayor resultado posible.





## Programas de primera enseñanza.

Este librito forma parte de la colección que, con el título de PROGRAMAS DE PRIMERA ENSEÑANZA, publica la casa de Paulino Ventura y Sabatel, bajo la acertada dirección del reputado autor pedagógico D. Francisco Javier Cóbos.

Los cuadernos que la componen, constituyen un plan general de enseñanza primaria elemental y superior, que están escritos con arreglo á los conocimientos más modernos, y esto y su baratura, son circunstancias que los hacen muy recomendables.

Comprende la colección las asignaturas siguientes:

Doctrina cristiana.—Historia Sagrada.—Aritmética y Sistema métrico (publicado.)—Lengua castellana.—Geometría (publicado.)—Geografía.—Historia de España (publicado.)—Conocimientos comunes de ciencias naturales.—Nociones de Física, Química é Historia Natural.—Nociones de Agricultura.—Nociones de Industria y Comercio.