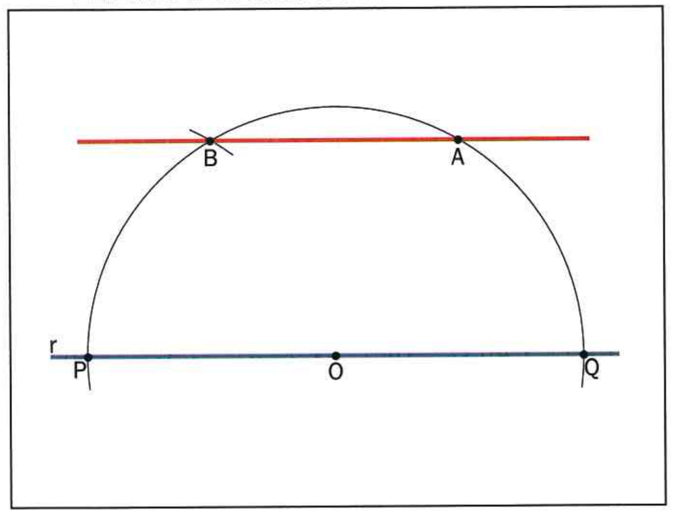
Los trazados geométricos básicos, realizados con regla y compás, son fundamentales para la realización de posteriores dibujos más complejos. Además, es importante diferenciar los datos del proceso constructivo y del resultado final.

Trazados de rectas paralelas y perpendiculares

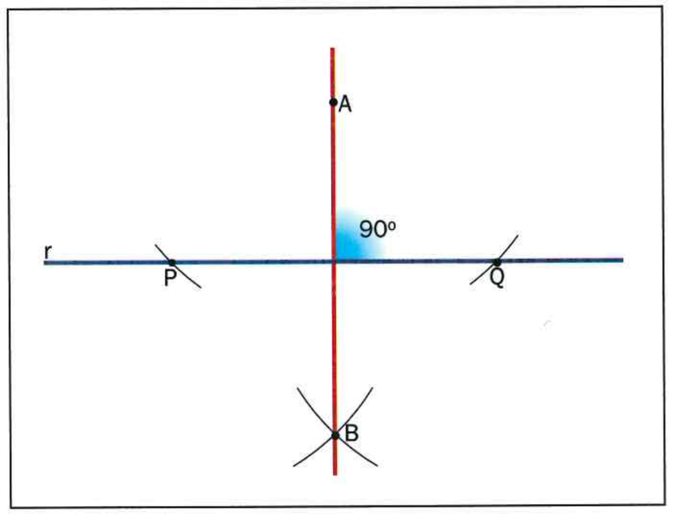
Recuerda que dos rectas son **paralelas** cuando no llegan nunca a cortarse y son **perpendiculares** cuando se cortan formando ángulos rectos.

PARALELA A UNA RECTA POR UN PUNTO EXTERIOR A



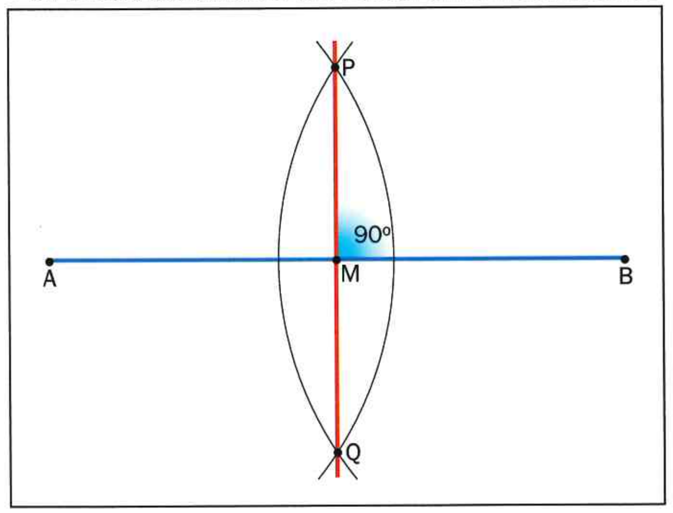
1. Tomando como radio la distancia de un punto O cualquiera de la recta *r*, al punto A dado, se traza con el compás un arco que corte a la recta en P y Q.
2. Con centro en P y radio $\overline{QA}$ se traza un arco que corta al anterior en el punto B.
3. La recta que une A y B es la paralela buscada.

PERPENDICULAR A UNA RECTA POR UN PUNTO EXTERIOR A



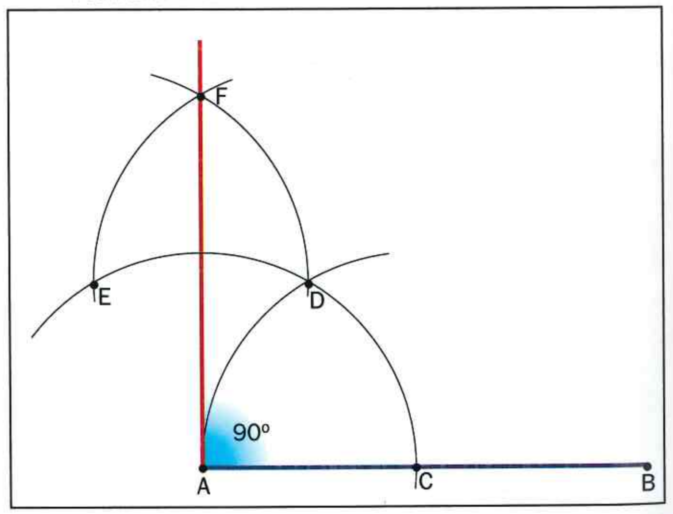
1. Con centro en A y un radio cualquiera se traza con el compás un arco que corte a la recta *r* en los puntos P y Q.
2. Desde estos puntos, y con un radio mayor que la mitad de la distancia entre ellos se trazan dos arcos que se corten en el punto B.
3. La recta que une los puntos A y B es la perpendicular buscada.

PERPENDICULAR A UN SEGMENTO POR SU PUNTO MEDIO: MEDIATRIZ



1. Con centro en los extremos del segmento, A y B, y con un radio mayor que la mitad del segmento se trazan con el compás dos arcos que se cortan en los puntos P y Q.
2. La recta que une estos puntos P y Q es la mediatriz del segmento $\overline{AB}$.
3. La mediatriz del segmento $\overline{AB}$ es perpendicular a este y pasa por su punto medio, M.

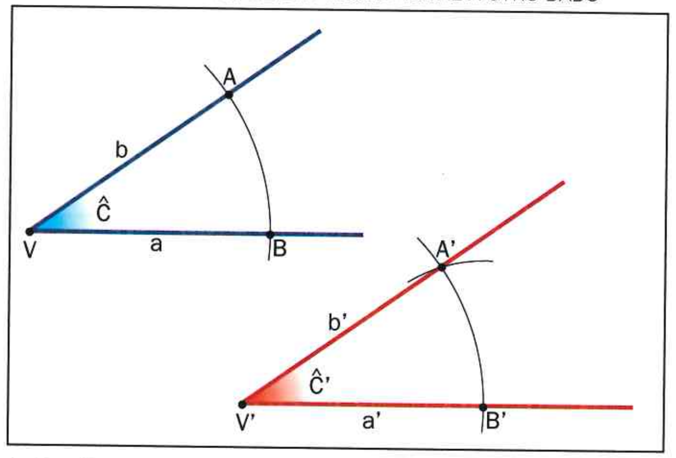
PERPENDICULAR A UN SEGMENTO POR UN EXTREMO



1. Con centro en el extremo A y un radio cualquiera se traza un arco que corta al segmento $\overline{AB}$ en el punto C.
2. Con el mismo radio y desde C se traza otro arco que corte al anterior en D. Con centro en D y el mismo radio, se traza otro arco que corte al primero en E.
3. Con centros en D y E manteniendo el radio se trazan los arcos que determinan F. La recta que une A y F es la perpendicular buscada.

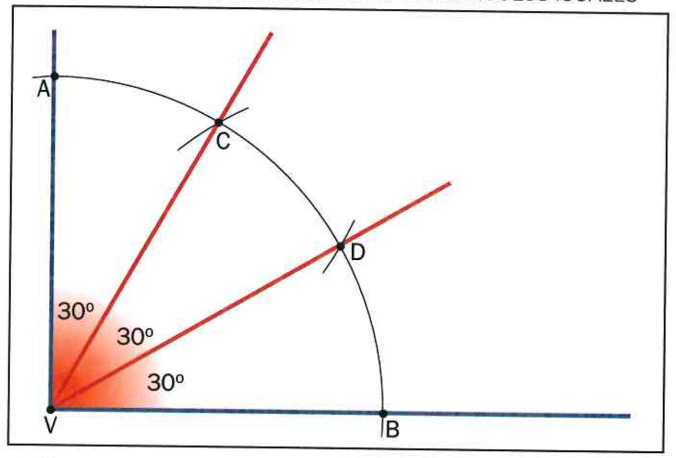
Trazados con ángulos

CONSTRUCCIÓN DE UN ÁNGULO IGUAL A OTRO DADO



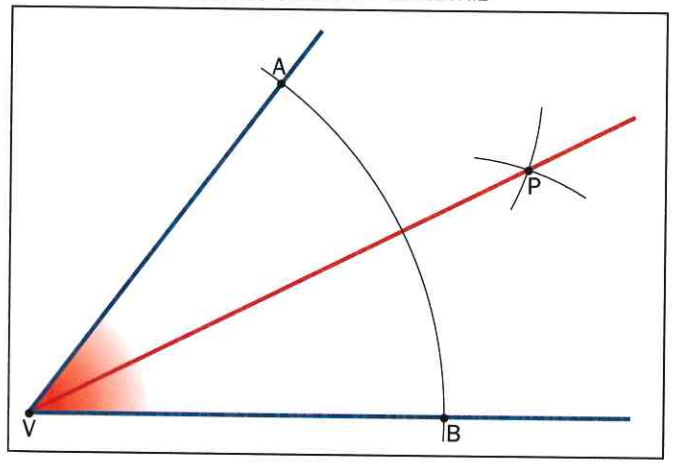
1. Se dibuja una semirrecta *a'* de origen V'.
2. Sobre el ángulo dado Ĉ se traza un arco $\overline{AB}$ y con el mismo radio se dibuja un arco desde V' que determina en la semirrecta *a'* el punto B'.
3. Con centro en B' y radio $\overline{AB}$ se traza un arco que corte al anterior en A'. Al unir V' con A' se obtiene el ángulo, Ĉ'.

DIVISIÓN DE UN ÁNGULO RECTO EN TRES ÁNGULOS IGUALES



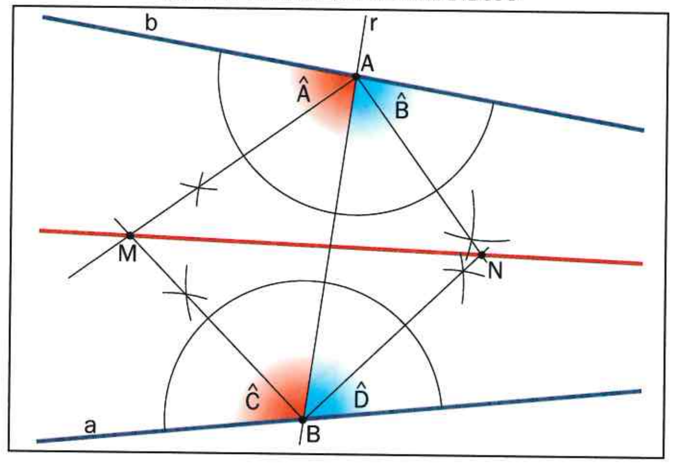
1. Con centro en V se traza un arco que corta los lados del ángulo en A y B.
2. Con el mismo radio y centros A y B se trazan dos arcos que cortarán al anterior en D y C, respectivamente.
3. Al unir C y D con V el ángulo recto queda dividido en tres ángulos iguales de 30º.

DIVISIÓN DE UN ÁNGULO CUALQUIERA EN DOS ÁNGULOS IGUALES: BISECTRIZ



1. Con centro en V y un radio cualquiera se traza un arco que corte a los lados del ángulo en A y B.
2. Desde A y B y con radio mayor que la mitad de la distancia entre ellos, se trazan dos arcos que se cortan en P.
3. La recta que une V y P es la bisectriz.

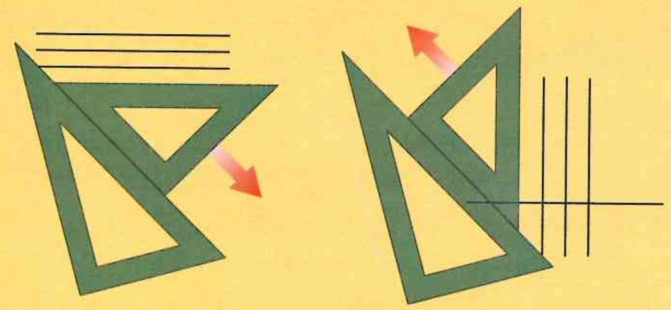
CONSTRUCCIÓN DE LA BISECTRIZ DE UN ÁNGULO CON EL VÉRTICE FUERA DEL DIBUJO



1. Dados los lados del ángulo *a* y *b*, se traza una recta *r* que los corte en los puntos A y B.
2. Se trazan las bisectrices de los ángulos Â, B̂, Ĉ y D̂.
3. Estas bisectrices se interceptan en los puntos M y N, que unidos dan la bisectriz buscada.

Actividades de observación

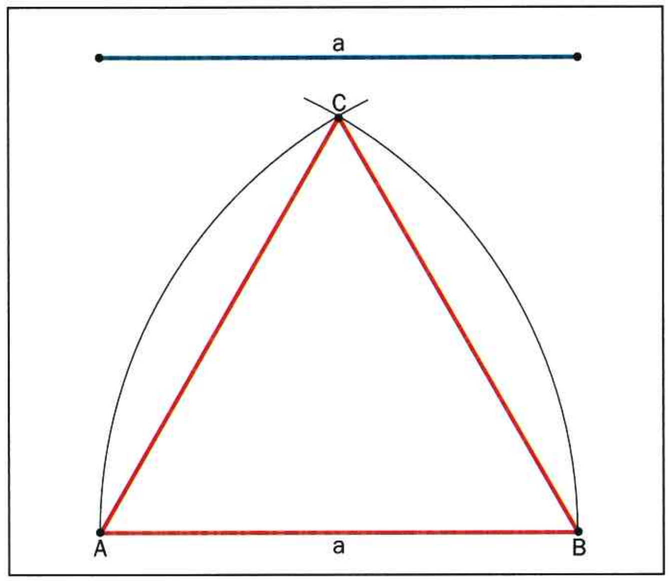
1. Practica sobre un folio el trazado de rectas paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón. Recuerda que la escuadra es la plantilla que se desliza y el cartabón, la plantilla fija.
2. Observa a tu alrededor y busca objetos para cuyo diseño haya sido necesario trazar rectas paralelas y perpendiculares.



2. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIDO EL LADO

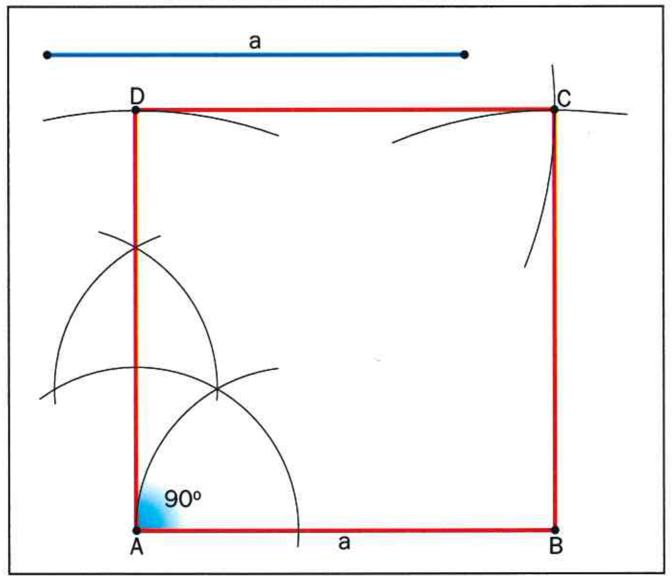
Un **polígono regular** es aquel que tiene todos sus lados y ángulos iguales. Se nombra en función del número de lados: triángulo (3), cuadrado (4), pentágono (5), etc.

Construcción de un triángulo equilátero



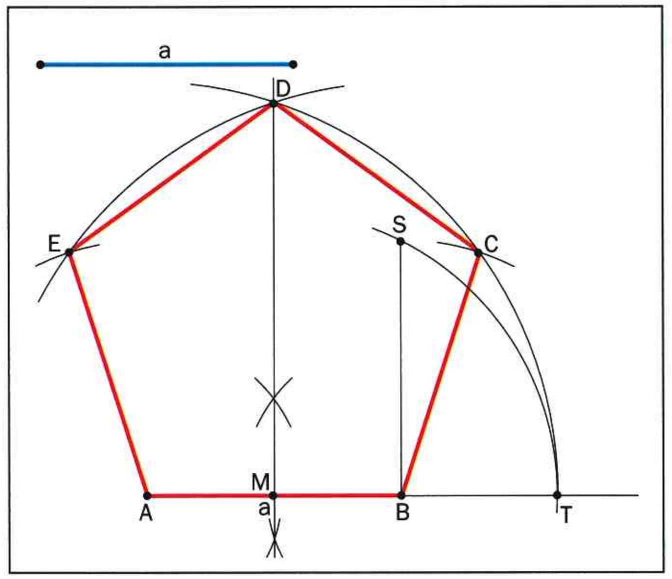
1. Se toma la medida del lado dado *a* con el compás y se dibuja un segmento $\overline{AB}$ con dicha medida.
2. Desde los extremos del segmento y con la misma medida anterior se trazan con el compás dos arcos que se corten en el punto C.
3. Al unir A, B y C se obtiene el triángulo equilátero.

Construcción de un cuadrado



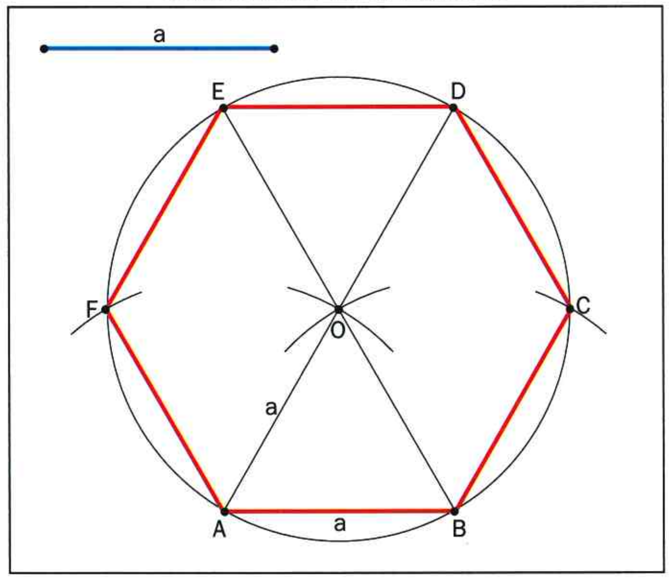
1. Se dibuja un segmento $\overline{AB}$ con la medida del lado dado *a*.
2. A partir de A se traza la perpendicular a $\overline{AB}$, y sobre esta se lleva la medida del lado, obteniendo el punto D.
3. Con centros en B y D se trazan arcos con la medida del lado que se intercepten en C.
4. Al unir A, B, C y D se obtiene el cuadrado.

Construcción de un pentágono



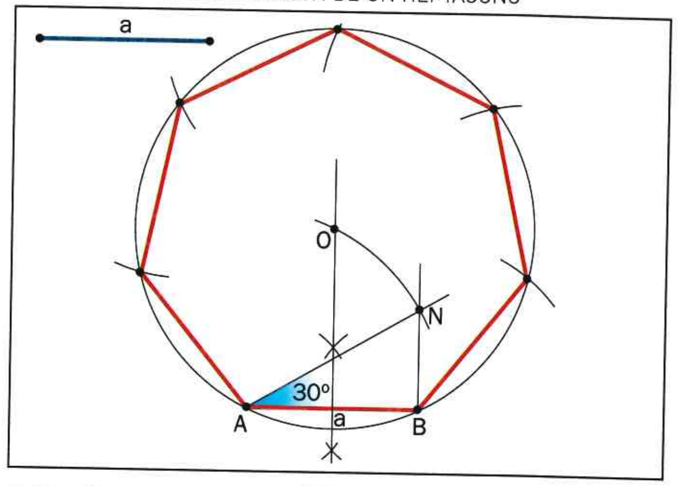
1. Se dibuja el segmento $\overline{AB}$ con la medida del lado *a*, y por el extremo B se levanta una perpendicular con la misma medida.
2. Se traza la mediatriz de $\overline{AB}$ y desde M, se dibuja un arco con radio $\overline{MS}$ hasta cortar a la prolongación del segmento $\overline{AB}$ en el punto T.
3. La longitud $\overline{AT}$ es la diagonal del pentágono, por lo que la intersección de los arcos trazados con centros A y B y radios $\overline{AT}$ y $\overline{AB}$ dan los vértices C, D y E.

Construcción de un hexágono



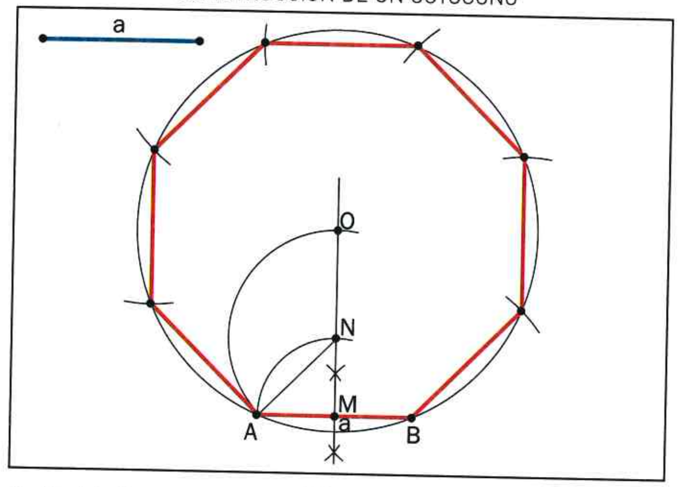
1. Se traza el segmento $\overline{AB}$ con la medida del lado *a*, y con esta medida se trazan dos arcos desde sus extremos que se cortan en O.
2. Con centro en O y radio $\overline{OB}$ se dibuja una circunferencia. Las prolongaciones de los lados $\overline{AO}$ y $\overline{BO}$ cortan a la misma en D y E.
3. Con centros en A y en B y con la medida del lado se trazan dos arcos hasta que corten a la circunferencia en los vértices que faltan, C y F, del hexágono.

Construcción de un heptágono



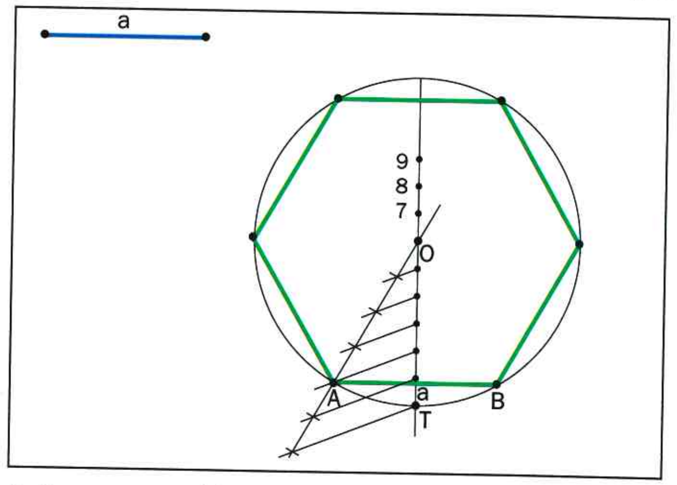
1. Se dibuja un segmento $\overline{AB}$ con la medida del lado *a*.
2. Por el extremo A se traza un ángulo de 30º y por B se traza una perpendicular que cortará al ángulo en N.
3. Se dibuja la mediatriz del segmento $\overline{AB}$ y con centro A y radio $\overline{AN}$ se traza un arco hasta que la corte en O.
4. Se dibuja la circunferencia de centro O y radio $\overline{OB}$, y a partir de B y con radio $\overline{AB}$, se trazan arcos consecutivos que determinan los restantes vértices del heptágono.

Construcción de un octógono

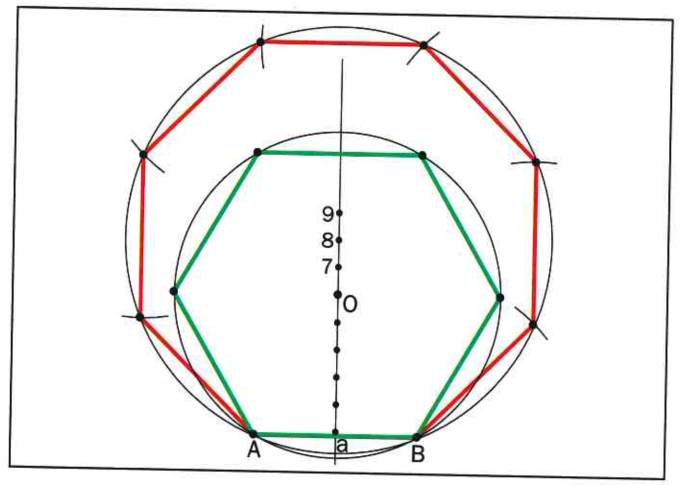


1. Se dibuja un segmento $\overline{AB}$ con la medida del lado *a* y se dibuja su mediatriz que corta al lado en M.
2. Con centro en M y radio $\overline{MA}$ se traza un arco que corta a la mediatriz en N y con centro en N y radio $\overline{NA}$ se traza otro arco que corta a la mediatriz en O.
3. Se dibuja la circunferencia de centro O y radio $\overline{OB}$, y a partir de B y con radio $\overline{AB}$, se trazan arcos consecutivos que determinan los restantes vértices del octógono.

Método general para la construcción de un polígono regular conocido el lado



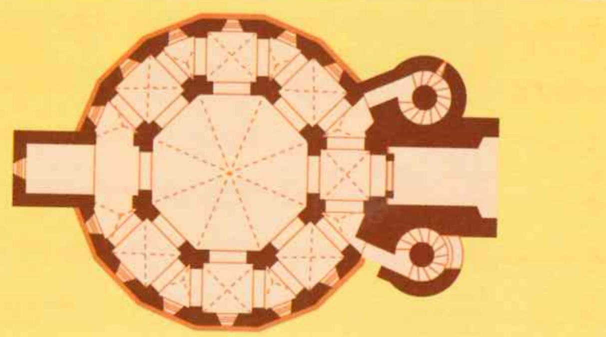
1. Se construye el hexágono regular de lado $\overline{AB}$, y se dibuja la mediatriz de $\overline{AB}$. Aplicando el teorema de Tales, se divide el radio $\overline{OT}$ en seis partes iguales. Se toma la medida de la división y se traslada sobre la mediatriz tantas veces como lados tenga el polígono.



2. Cada punto es el centro de la circunferencia circunscrita de los polígonos de 7, 8, 9... lados. Sobre la circunferencia trazada, se lleva la medida del lado el número correspondiente de veces. En este caso se ha dibujado un octógono.

Actividades de observación

3. Superpón al dibujo de la planta un papel vegetal, y traza sobre el mismo, con rotulador rojo, todos los polígonos regulares que encuentres.

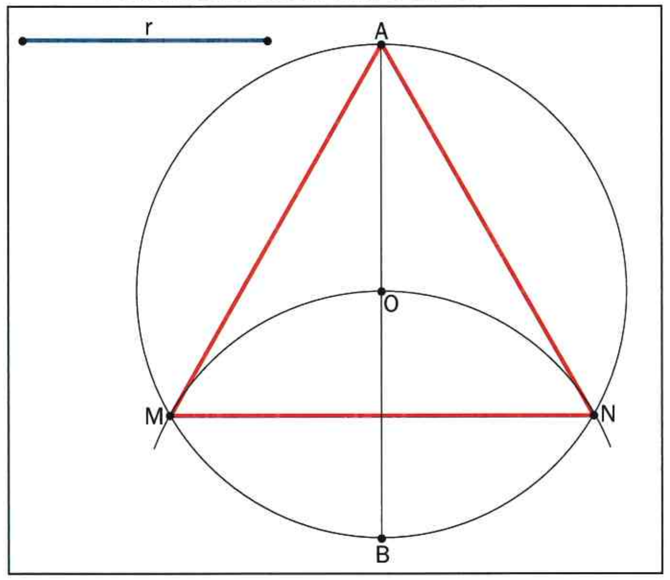


Planta de la capilla palatina de Aquisgrán, principios del siglo IX.

3. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIDO EL RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA CIRCUNSCRITA

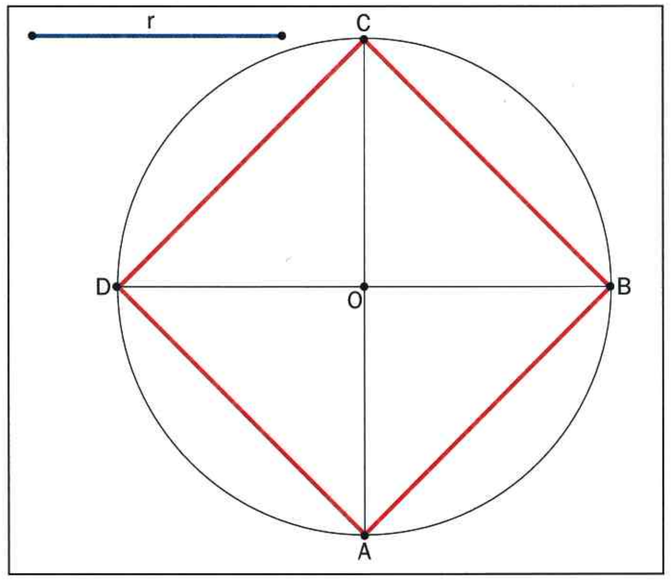
Para construir polígonos regulares a partir del **radio** de la circunferencia circunscrita, se divide la circunferencia en el mismo número de partes que lados tenga el polígono y se unen los puntos de división de la circunferencia.

CONSTRUCCIÓN DE UN TRIÁNGULO EQUILÁTERO



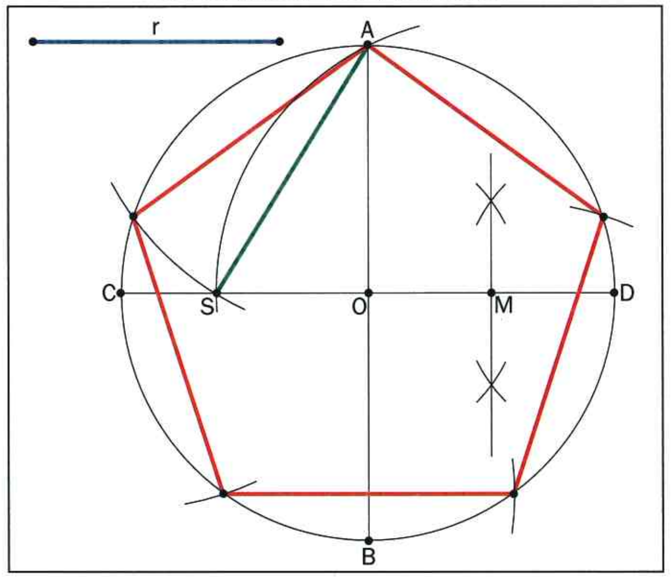
1. Se dibuja una circunferencia con el radio dado, y se traza un diámetro $\overline{AB}$ cualquiera en la misma.
2. Desde B y con radio igual al dado, se traza un arco, que cortará a la circunferencia en los puntos M y N.
3. Uniendo los puntos A, M y N se obtiene el triángulo equilátero.

CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRADO



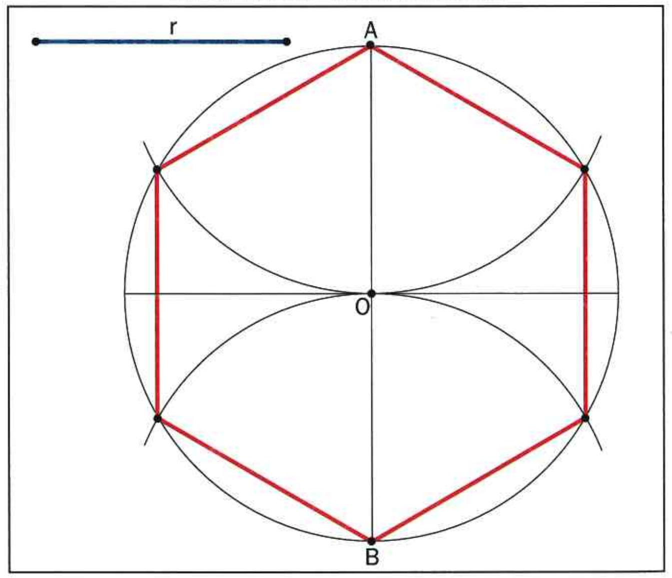
1. Se dibuja una circunferencia con la medida del radio dado.
2. Se trazan dos diámetros cualesquiera perpendiculares $\overline{AC}$ y $\overline{BD}$.
3. Al unir en orden los puntos A, B, C y D se obtiene el cuadrado inscrito en la circunferencia.

CONSTRUCCIÓN DE UN PENTÁGONO



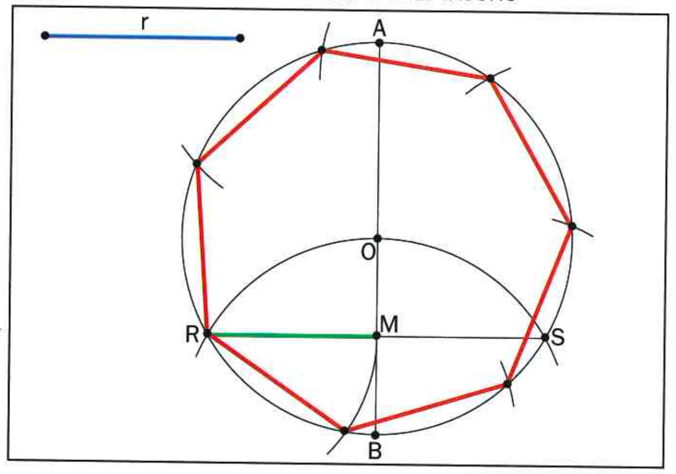
1. Se dibuja la circunferencia de radio dado y se trazan dos diámetros perpendiculares $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$.
2. Se traza la mediatriz de $\overline{OD}$ y se obtiene el punto medio M. Con centro en M y radio $\overline{MA}$ se traza el arco $\overline{AS}$. El segmento $\overline{AS}$ es la longitud del lado del pentágono.
3. Se trazan con la medida $\overline{AS}$, arcos consecutivos desde A en la circunferencia para obtener los restantes vértices del pentágono.

CONSTRUCCIÓN DE UN HEXÁGONO



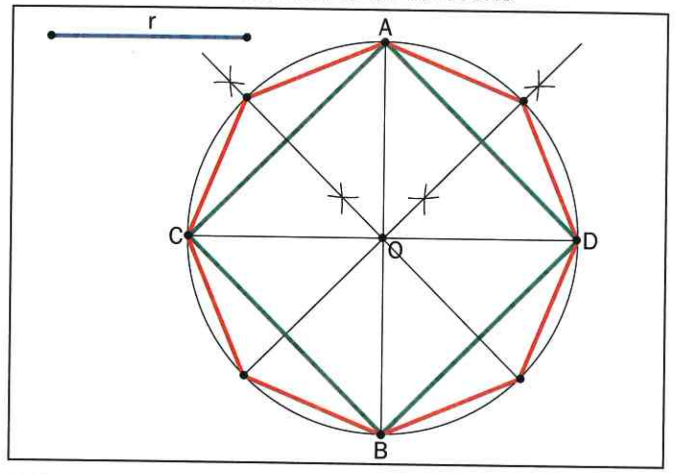
1. Se traza una circunferencia de radio dado y un diámetro $\overline{AB}$ de la misma.
2. Como el radio de la circunferencia coincide con la medida del lado del hexágono regular, se trazan arcos desde los extremos A y B, con la medida del radio que corten a la circunferencia para obtener los restantes vértices del hexágono.

CONSTRUCCIÓN DE UN HEPTÁGONO



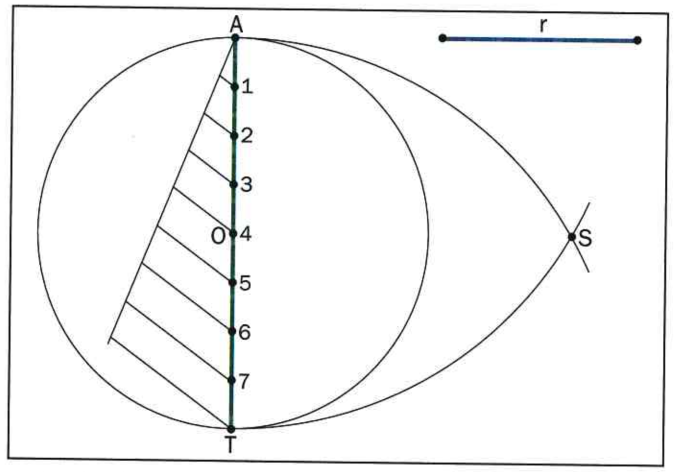
1. Se traza una circunferencia de radio *r* y un diámetro $\overline{AB}$.
2. Con centro en B y radio el de la circunferencia se traza un arco que corta a la misma en R y S.
3. El segmento $\overline{RM}$ determina el lado del heptágono, por lo que, con esta medida se trazan arcos consecutivos desde R para obtener el heptágono.

CONSTRUCCIÓN DE UN OCTÓGONO

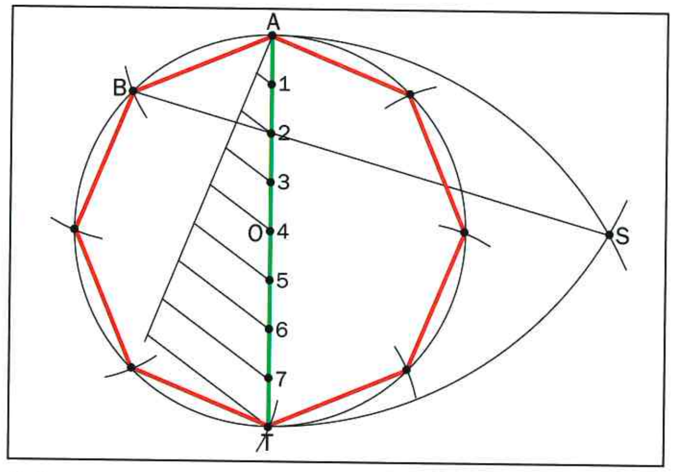


1. Se traza la circunferencia de radio dado y dos diámetros perpendiculares $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$.
2. Se dibuja el cuadrado inscrito en la circunferencia, y las mediatrices de sus lados.
3. Estas mediatrices cortan a la circunferencia en los cuatro vértices restantes del octógono.

Método general para la construcción de un polígono regular conocido el radio



1. Se dibuja la circunferencia de radio *r* y se traza un diámetro $\overline{AT}$. Desde A y T se trazan, con la medida $\overline{AT}$, dos arcos que se corten en S. Aplicando el teorema de Tales, se divide el diámetro $\overline{AT}$ en tantas partes como número de lados tenga el polígono a construir.



2. Se une el punto S con la segunda división y se prolonga la recta hasta cortar a la circunferencia en B. El segmento $\overline{AB}$ es la medida del lado del polígono buscado; trazando arcos consecutivos desde A se obtienen los vértices de la figura, en este caso, un octógono.

Actividades de observación

4. Observa estas fotografías de formas reales. La unión de las puntas de la estrella de mar forma un pentágono, lo mismo ocurre si bordeamos los pétalos de la flor.

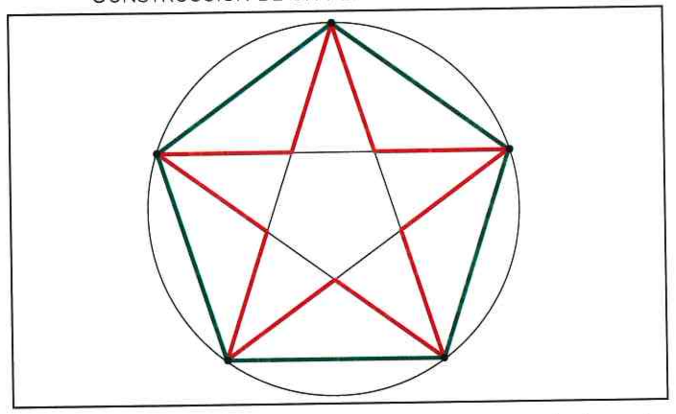
Busca en tu entorno, en libros de consulta o internet, distintas formas naturales o artificiales en las que puedas distinguir distintas formas poligonales. Cálcalas y dibuja sobre ellas el polígono que has podido apreciar.

Los **polígonos estrellados** y las **espirales** son formas geométricas muy utilizadas en el arte y el diseño.

Polígonos estrellados

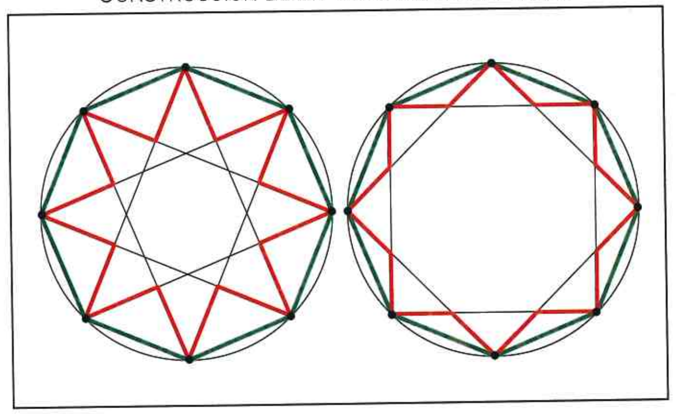
Los **polígonos estrellados** se obtienen al unir de forma alterna los vértices de los polígonos regulares circunscritos en la circunferencia.

CONSTRUCCIÓN DE UN PENTÁGONO ESTRELLADO



Se dibuja el pentágono regular y se unen los vértices alternos, de dos en dos.

CONSTRUCCIÓN DE UN OCTÓGONO ESTRELLADO

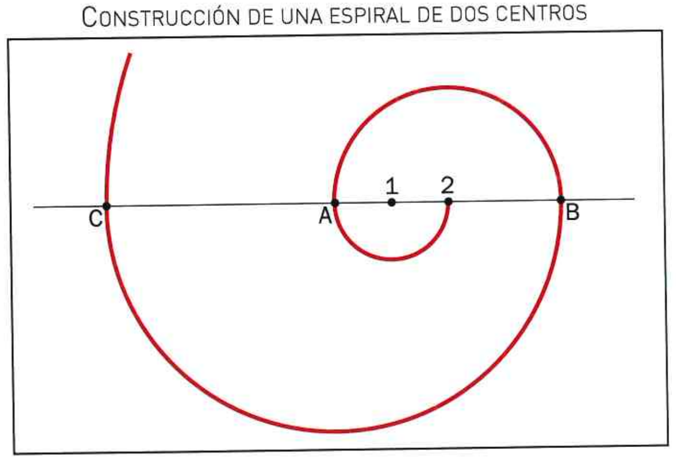


Se dibuja el octógono regular y se pueden unir los vértices alternos, de dos en dos o de tres en tres.

Espirales

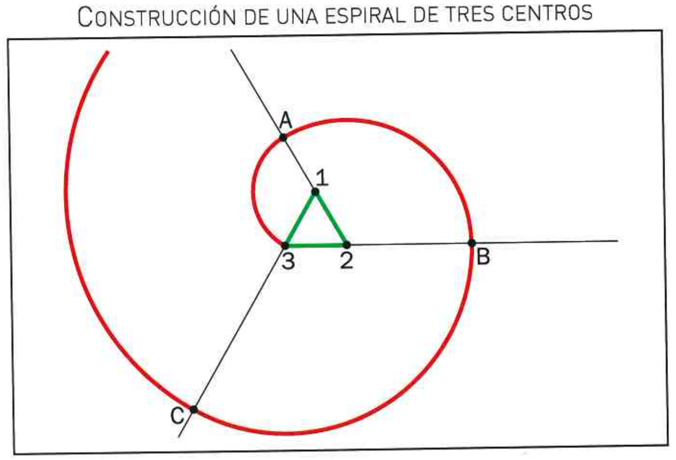
La **espiral** es una línea curva que crece de manera ordenada en torno a un núcleo central.

CONSTRUCCIÓN DE UNA ESPIRAL DE DOS CENTROS



Se traza una recta y sobre ella los puntos 1 y 2. Con centro en 1 y radio $\overline{12}$ se traza el primer arco $\overline{2A}$. Con centro en 2 y radio $\overline{2A}$ se dibuja el segundo arco $\overline{AB}$. Con centro en A y radio $\overline{AB}$ se traza el siguiente arco, y así sucesivamente.

CONSTRUCCIÓN DE UNA ESPIRAL DE TRES CENTROS



Se construye un triángulo equilátero y se prolongan sus lados. Con centro en 1 y radio $\overline{13}$ se dibuja el arco $\overline{3A}$. Con centro en 2 y radio $\overline{2A}$ se traza el arco $\overline{AB}$. Con centro en 3 y radio $\overline{3B}$ se construye el arco $\overline{BC}$, y así sucesivamente.

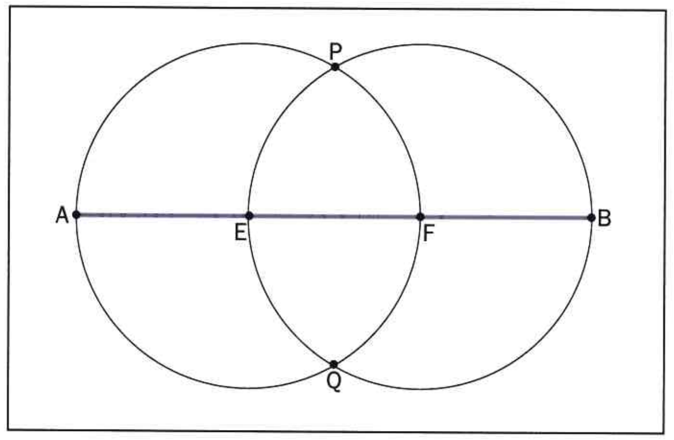
Actividades de observación

5. Observa cómo el diseño del emblema de la imagen está compuesto a partir del pentágono regular y de la estrella que se deriva del mismo.

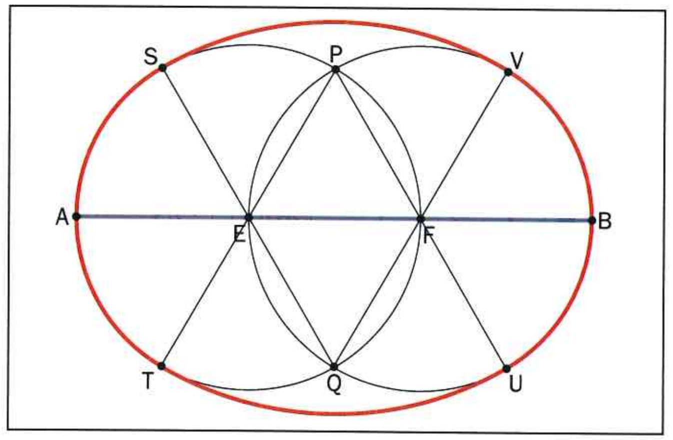
Busca en periódicos, revistas o libros especializados, otros diseños gráficos basados en polígonos estrellados, y comenta sus características.

Diseño del emblema semioficial de las Naciones Unidas, 1939.

Se llama **óvalo** a la curva plana cerrada formada por arcos de circunferencia con dos ejes de simetría. Para construir un óvalo conocido el **eje de simetría mayor** se siguen estos pasos:

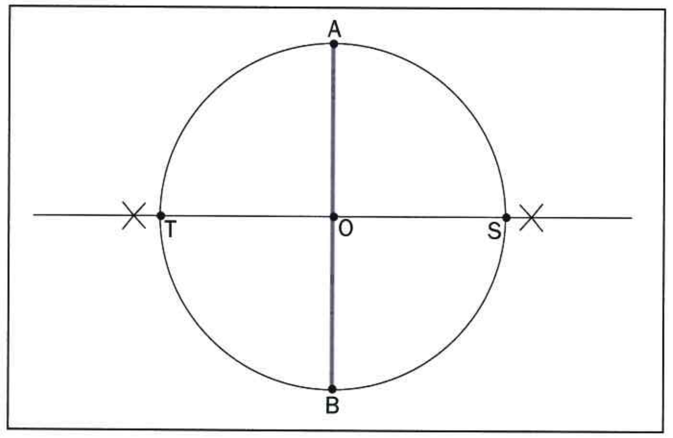


1. Se traza el eje mayor $\overline{AB}$ y se divide en tres partes iguales. Con centros en E y F y radio $\overline{EF}$ se dibujan dos circunferencias que se cortan en P y Q.

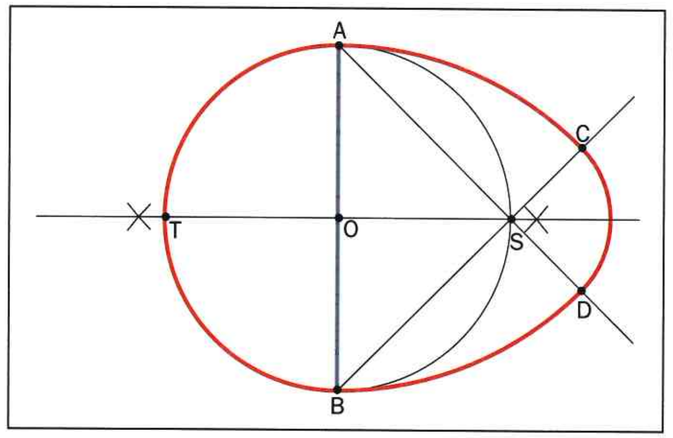


2. Se unen P y Q con E y F, y se prolongan las líneas hasta cortar a las circunferencias en S, T, U y V. Con centros en P y Q y radios el diámetro de las circunferencias, se trazan los arcos $\overline{TU}$ y $\overline{SV}$ que cierran el óvalo.

Se llama **ovoide** a la curva plana cerrada formada por arcos de circunferencia que tiene un eje de simetría. Para construir un ovoide conocido el **eje menor** se siguen estos pasos:



1. Se dibuja el eje menor $\overline{AB}$ y se traza su mediatriz. Con centro en O y radio $\overline{OA}$ se traza una circunferencia que corta la mediatriz en T y S.



2. Se trazan las rectas $\overline{BS}$ y $\overline{AS}$ y se prolongan. Con centros en A y B y radio $\overline{AB}$ se trazan dos arcos que cortan a las rectas anteriores en C y D. Con centro S y radio $\overline{SC}$ se traza el arco $\overline{CD}$ que cierra el ovoide.

Actividades de observación

6. Busca ejemplos de diseños de muebles o edificios que contengan óvalos u ovoides en su estructura.

Observa el ejemplo encontrado y describe sus formas así como las sensaciones que produce: dinamismo, estabilidad, ritmo, etc.

Escaleras ovaladas del parlamento valenciano.

Decimos que dos elementos geométricos son tangentes cuando tienen un punto en común. Las **tangencias** son trazados que unen líneas, curvas o rectas, de manera que parezcan una línea continua.

Para comenzar a estudiar las tangencias es preciso tener en cuenta estas propiedades:

- El **punto de tangencia** T de dos circunferencias está situado en la recta que une sus centros (figura 1).
- La **recta tangente a una circunferencia** es perpendicular al radio que toca al punto de tangencia T (figura 2).

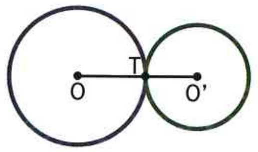


Figura 1

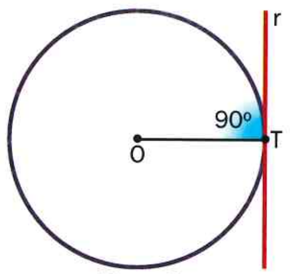
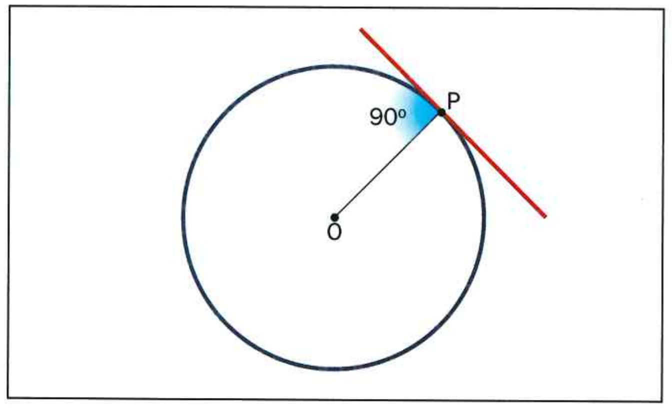


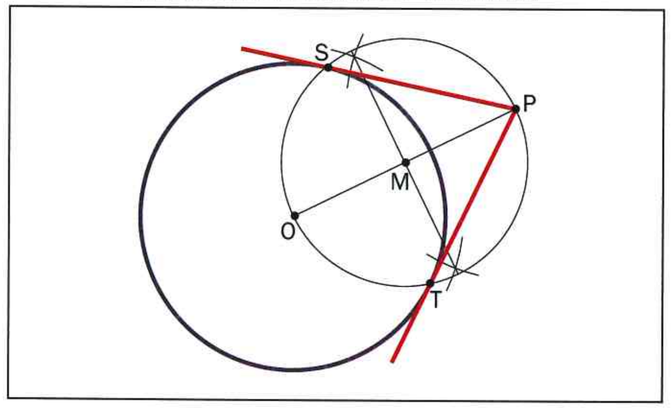
Figura 2

CONSTRUCCIÓN DE UNA RECTA TANGENTE A UNA CIRCUNFERENCIA POR UN PUNTO P



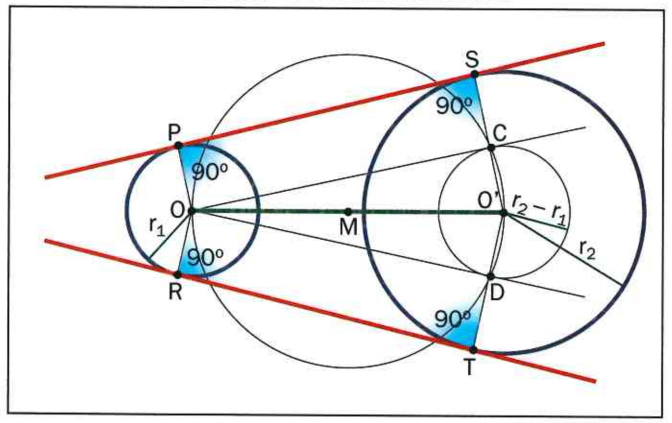
1. Se dibuja el radio de la circunferencia $\overline{OP}$.
2. Se traza la recta perpendicular al radio por el punto P por cualquiera de los métodos vistos.

CONSTRUCCIÓN DE DOS RECTAS TANGENTES A UNA CIRCUNFERENCIA DESDE UN PUNTO P



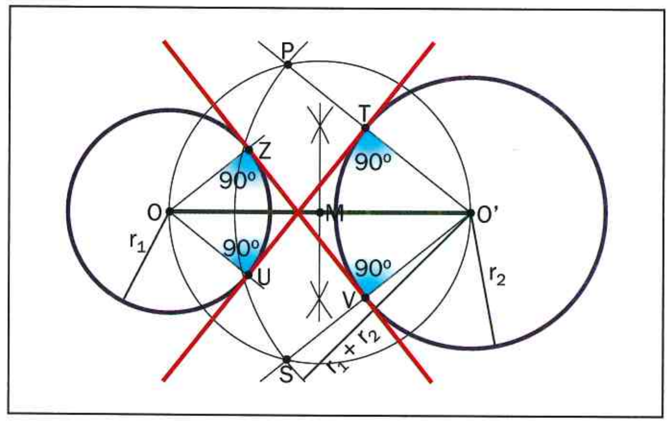
1. Se dibuja el segmento $\overline{OP}$, y su mediatriz de centro M.
2. Se traza la circunferencia de centro M y radio $\overline{MP}$ que corta a la primera en S y T. Al unir P con S y con T, se obtienen las dos tangentes buscadas.

CONSTRUCCIÓN DE TANGENTES EXTERIORES COMUNES A DOS CIRCUNFERENCIAS



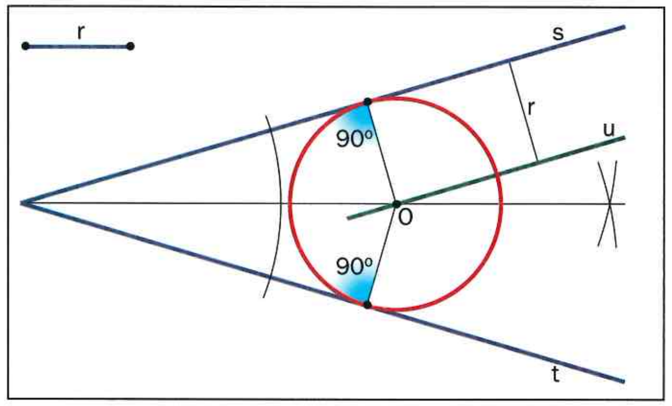
1. Se dibuja el segmento que une los centros, $\overline{OO'}$, y se obtiene el punto medio del mismo M.
2. Con centro en M y radio $\overline{OM}$ se dibuja una circunferencia, y otra de centro O' y de radio la diferencia entre los radios dados. Las intersecciones de estas dos circunferencias determinan los puntos C y D.
3. Se unen C y D con O' y, al prolongarse, cortan a la circunferencia en los puntos de tangencia S y T.
4. Se unen C y D con O y por S y T se trazan paralelas a estas rectas para obtener las tangentes buscadas.

CONSTRUCCIÓN DE TANGENTES INTERIORES COMUNES A DOS CIRCUNFERENCIAS



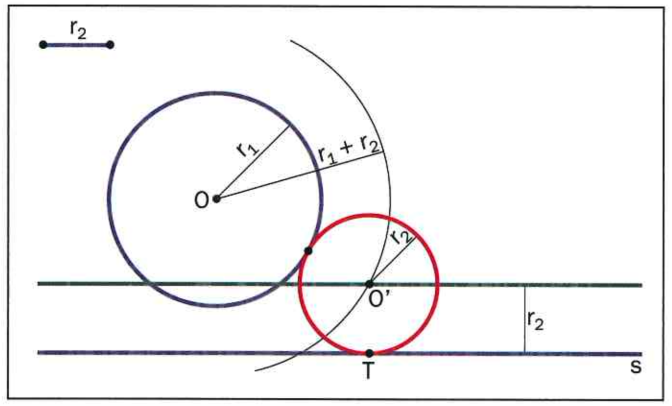
1. Se dibuja el segmento que une los centros $\overline{OO'}$ y se obtiene el punto medio del mismo M.
2. Con centro en M y radio $\overline{OM}$, se dibuja una circunferencia y, a continuación, un arco de centro O' y de radio la suma de los radios dados. Las intersecciones determinan los puntos P y S.
3. Uniendo los puntos P y S con O', quedan determinados los puntos de tangencia V y T.
4. Se trazan por O, paralelas a $\overline{O'S}$ y $\overline{O'P}$, y se obtienen los puntos U y Z, que unidos con V y T dan las tangentes.

CONSTRUCCIÓN DE UNA CIRCUNFERENCIA DE RADIO CONOCIDO TANGENTE A DOS RECTAS CONCURRENTES



1. Dadas las rectas concurrentes *s* y *t*, se dibuja la bisectriz del ángulo que forman y se traza la paralela *u* a una de las rectas a la distancia del radio dado *r*.
2. La intersección de esta paralela con la bisectriz determina el punto O, centro de la circunferencia pedida.
3. Con centro en el punto O y el radio dado, se traza la circunferencia.

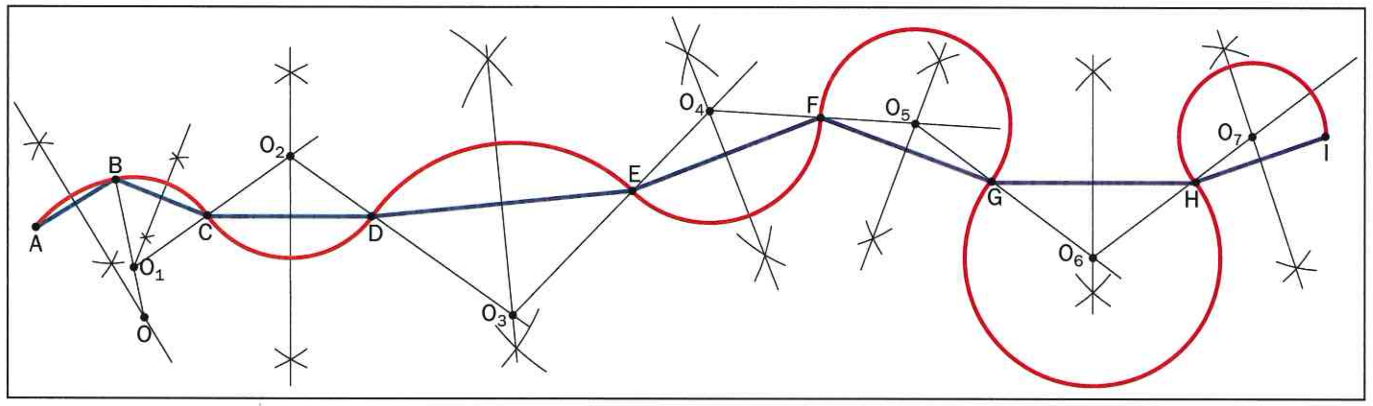
CONSTRUCCIÓN DE UNA CIRCUNFERENCIA DE RADIO CONOCIDO TANGENTE A OTRA CIRCUNFERENCIA DADA Y A UNA RECTA



1. Dada la circunferencia de radio r_1 y la recta *s*. Se traza una paralela a la recta *s* a una distancia igual a r_2.
2. Se dibuja el arco de circunferencia de centro O y radio igual a la suma de los dos radios r_1 y r_2. La intersección del arco con la paralela determina el punto O', centro de la circunferencia pedida.
3. Con centro en O' y radio r_2, se traza la circunferencia.

Enlace de arcos de circunferencias sobre una línea poligonal

Esta construcción consiste en ir uniendo los extremos de los segmentos que forman una poligonal por medio de arcos de circunferencia tangentes entre sí.



1. Se dibuja la mediatriz de $\overline{AB}$ y, en un punto cualquiera de la misma, se sitúa el punto O, centro del primer arco $\overset{\frown}{AB}$.
2. Se une el punto B con O; el segmento $\overline{BO}$ corta a la mediatriz del siguiente segmento en O_1.
3. Con centro en este punto y radio $\overline{O_1B}$ se traza el siguiente arco, $\overset{\frown}{BC}$.
4. Este proceso se repite hasta completar el enlace de la línea poligonal.

Actividades de observación

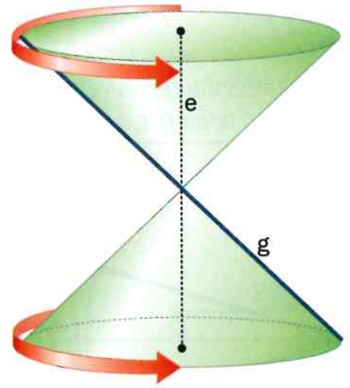
7. Observa los objetos que tienes a tu alrededor en el aula o en casa. Comprueba cómo algunos de ellos están formados por formas geométricas solucionadas mediante tangencias.

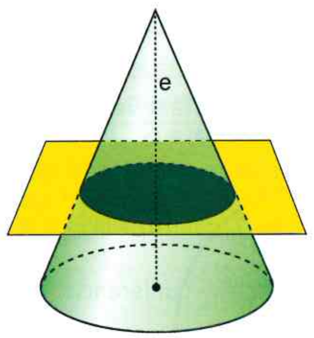
Realiza una lista con los mismos y describe brevemente cómo están configurados.

7. CURVAS CÓNICAS

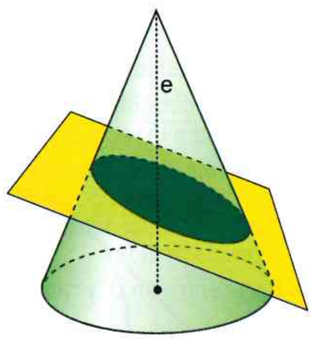
La **superficie cónica de revolución** se genera cuando una recta *g* llamada **generatriz**, gira alrededor de otra recta *e* a la que corta. La recta *e* es el **eje** de la superficie.

Se llaman **curvas cónicas** a las figuras que resultan de la intersección de un plano con una superficie cónica de revolución. La posición del plano de corte respecto al eje de simetría de la superficie cónica determina el tipo de curva: **circunferencia, elipse, parábola** e **hipérbola**.

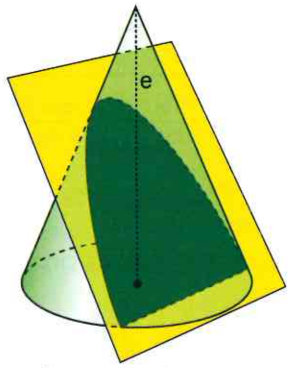




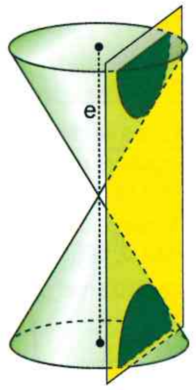
Circunferencia. El plano secante es perpendicular al eje *e*.



Elipse. El plano secante es oblicuo al eje *e* y corta a todas las generatrices.



Parábola. El plano secante es paralelo a una sola generatriz.

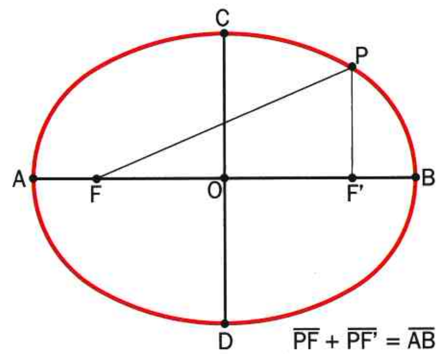


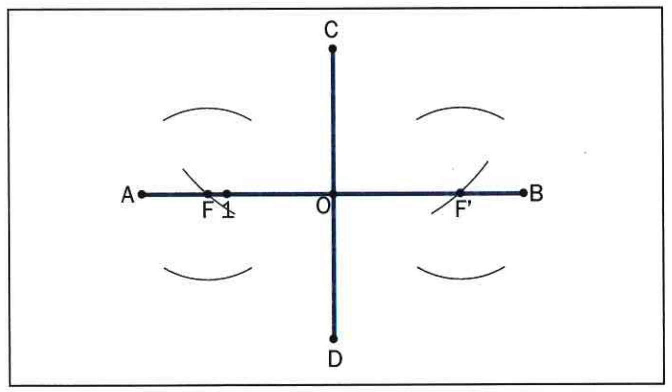
Hipérbola. El plano secante es paralelo al eje *e*.

Elipse

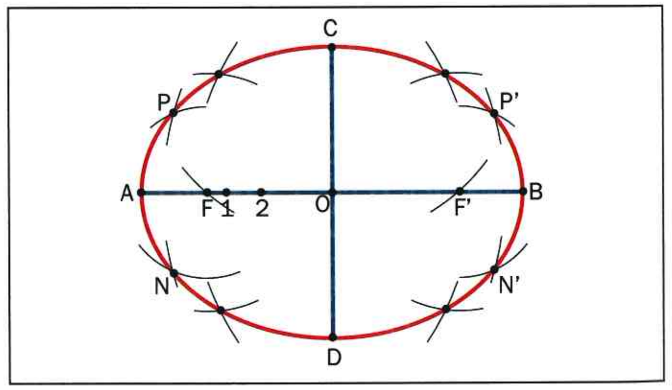
La **elipse** es una curva cerrada, plana y simétrica, formada por un conjunto de puntos cuya suma de distancias de cada punto a otros dos puntos fijos F y F´, llamados **focos**, es constante e igual a la medida del eje de simetría mayor.

Para la construcción de la elipse se parte de la medida del **eje mayor**, $\overline{AB}$, y del **eje menor**, $\overline{CD}$; que son perpendiculares entre sí y se cortan en el punto O.





1. Se trazan el eje mayor $\overline{AB}$ y el eje menor $\overline{CD}$, perpendiculares entre sí. Con centro en C y radio $\overline{OB}$ se dibuja un arco que corta al eje $\overline{AB}$ en los focos F y F´. Se sitúa el punto arbitrario 1 entre F y O. Con centros en F y F´ y radio $\overline{1A}$, se trazan arcos a los dos lados del eje $\overline{AB}$.

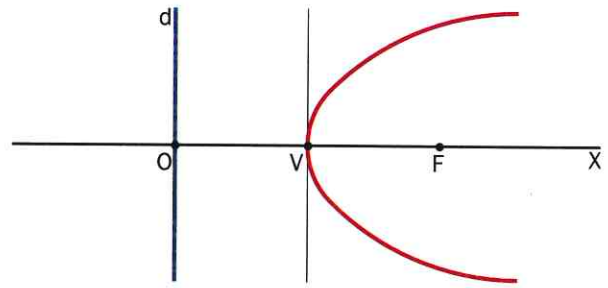


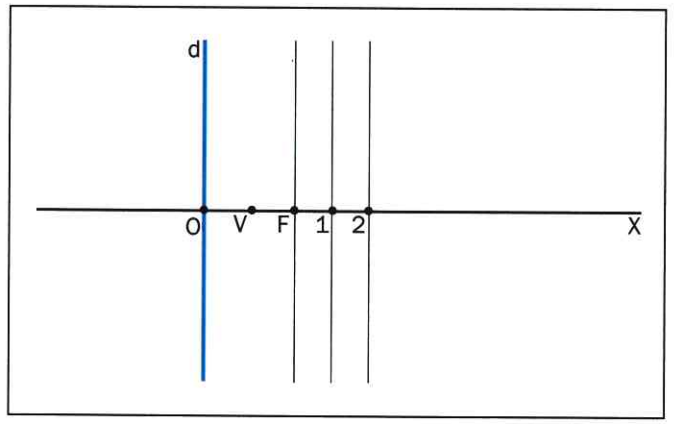
2. Con centros en F y F´ y radio $\overline{B1}$, se trazan arcos que corten a los anteriores en N, P, N´ y P´. Para obtener más puntos de la elipse, se elige otro punto 2 entre F y O, y se procede de forma análoga. Uniendo los puntos obtenidos se construye la elipse.

Parábola

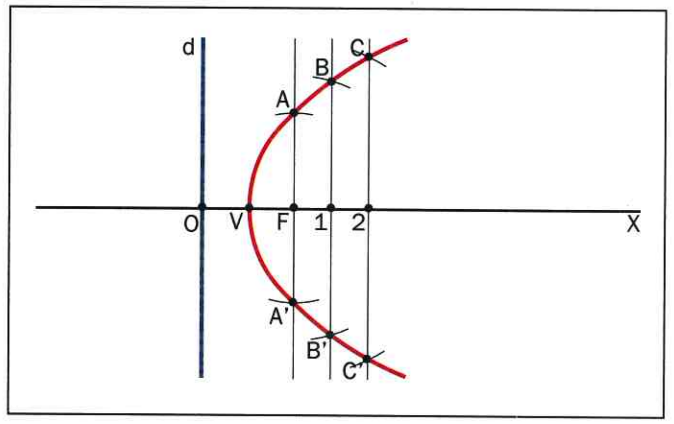
La **parábola** es una curva abierta, plana y simétrica y cuyos puntos equidistan de una recta fija *d*, llamada **directriz**, y de un punto fijo F, llamado **foco**. Tiene un **vértice** V y un **eje de simetría** OX que pasa por V y por el foco, y es perpendicular a la directriz.

Para la construcción de la parábola se parte de la directriz y el foco.





1. Se trazan la directriz d y el eje de simetría OX, perpendiculares entre sí. Se sitúa el foco F y el vértice V, que es el punto medio de $\overline{OF}$. A partir de F se marcan puntos arbitrarios 1, 2... por los que se trazan perpendiculares a OX.

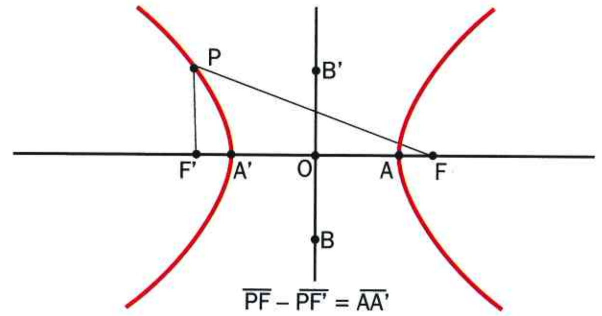


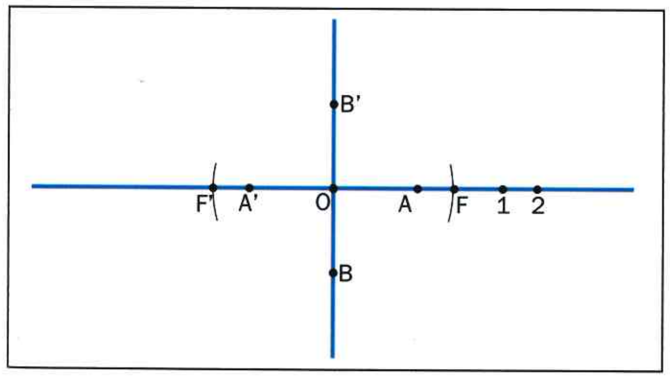
2. Con centro en F y radios $\overline{OF}$, $\overline{O1}$, $\overline{O2}$... se trazan arcos que cortan a las perpendiculares en A, A´, B, B´, C, C´... Uniendo los puntos obtenidos se construye la parábola.

Hipérbola

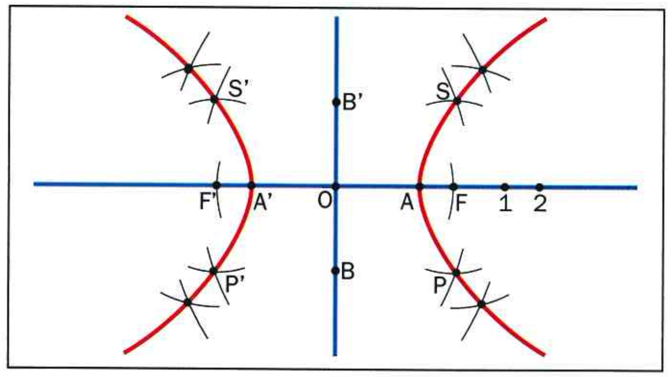
La **hipérbola** es una curva doble, abierta, plana y simétrica, cuya diferencia de distancias a dos puntos fijos F y F´ llamados **focos** es constante.

Para la construcción de la hipérbola se parte de la medida del **eje real** $\overline{AA'}$ y del **eje imaginario** $\overline{BB'}$.





1. Se trazan el eje real $\overline{AA'}$ y el eje imaginario $\overline{BB'}$, perpendiculares entre sí. Con centro en O y radio $\overline{AB}$ se determinan los focos F y F´. Se marcan puntos arbitrarios 1, 2... sobre el eje real.



2. Con centros en F y F´ se trazan arcos con radios $\overline{A1}$ y $\overline{A'1}$ que se corten en los puntos S, P, S´ y P´. Se repite el proceso con los restantes puntos 2, 3... Al unir todos los puntos se obtiene la hipérbola.

Actividades de observación

8. Busca en periódicos y revistas imágenes con curvas cónicas, recórtalas y pégalas sobre una lámina de dibujo.