El objetivo de la utilidad es mostrar la generación de los lugares geométricos conocidos como ‘cicloides’ cuando en el hecho interviene una circunferencia fija (**directriz)** y una circunferencia móvil, tangente a la anterior, que es la **circunferencia generatriz**.

CICLOIDES

- Abrimos el editor DescartesJS. Configuramos la escena y los espacios.
- En la opción ‘**Controles**’ creamos:
    - Un pulsador con id=’R’ y valor 8 que controlará el radio de la circunferencia **directriz**.
    - Un pulsador con id=’r’ y valor 2 que controlará el radio de la circunferencia **generatri**z.
    - Un pulsador con id=’a’ y valor 1 que controlará la distancia del punto generador del l.g. al centro de la generatriz. Conocemos que si:
        - **$a = r$** se genera una cicloide ordinaria
        - **$a<r$** “ cicloide corta
        - **$a>r$** “ cicloide alargada
    - Un pulsador con id=’t’ y valor 0 que da valor al ángulo de giro del centro de la **generatriz.**
    - Un botón para “animar/parar” la creación del l.g. de forma automática (controla, mediante código, el ángulo de giro).
    - Un botón (**zum)** que acerca o aleja la escena según convenga.
    - Un botón **inicio** para reiniciar la escena en cualquier momento.
    - Un botón **limpia** para limpiar la escena de posibles trazos o rastros de puntos indeseados.

- En la opción ‘**Programa**’ en *Cálculos* definimos una variable *k* para que actualice continuamente el valor de la razón R/r.
- Activamos la opción ‘**Gráficos**’ y en primer lugar definimos tres circunferencias:

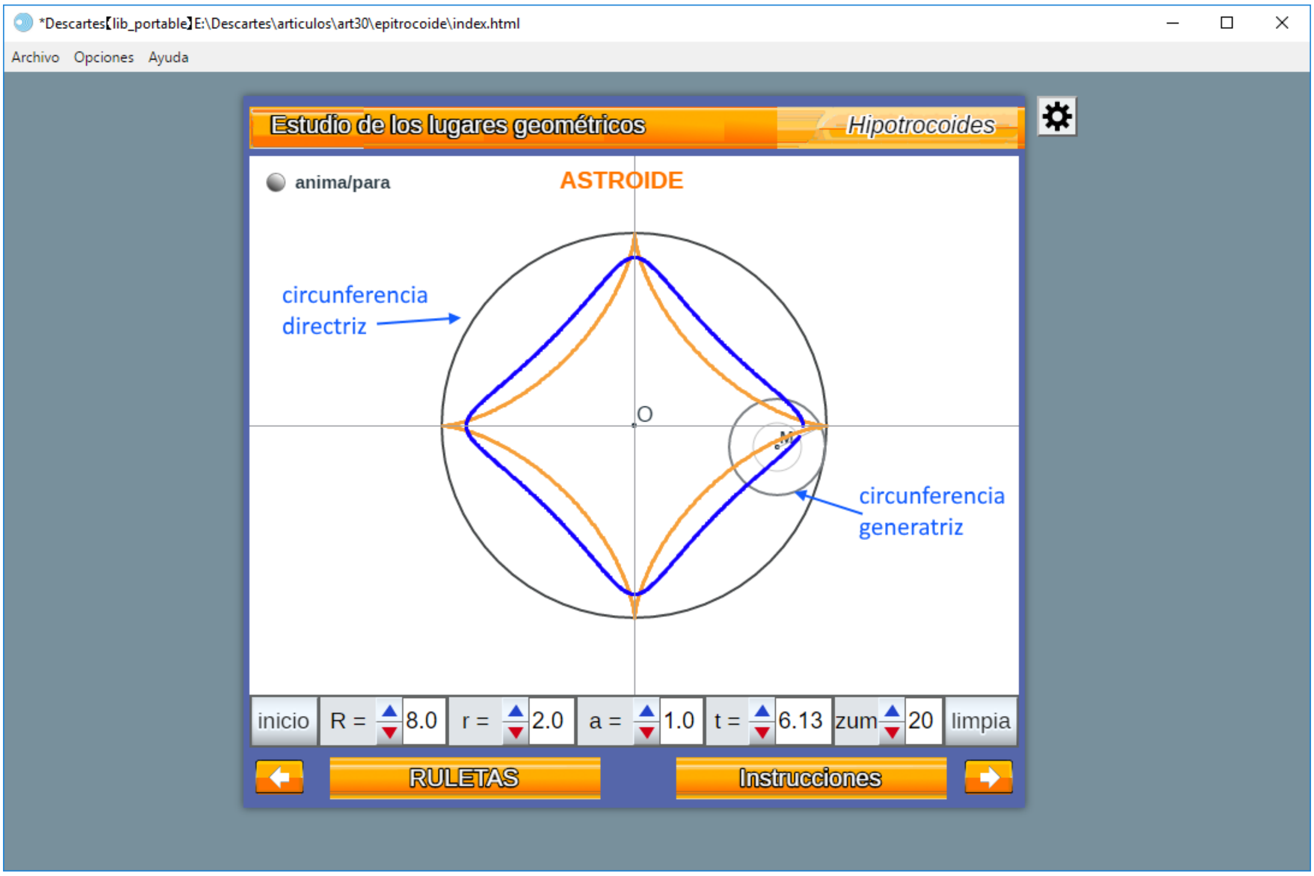
- La **directriz**, de centro el origen de coordenadas y radio R.
- La **generatriz,** de centro ((R+r)*cos(t),(R+r)*sen(t)) y radio r.
- Una tercera con el mismo centro que la anterior y radio *a.*
- Agregamos los siguientes puntos:
- El centro de la **directriz, O**.
- El centro de la **generatriz, M**, de coordenadas ((R+r)*cos(t),(R+r)*sen(t)).
- Un punto naranja que en principio es tangente a **directriz** y **generatriz** y que siempre va a generar una cicloide ordinaria. Sus coordenadas son: ((R+r)*cos(t)+r*cos((k+1)*t+pi),(R+r)*sen(t)+r*sen((k+1)*t+pi)), no se le ha dado nombre para mantener la escena lo más despejada posible.
- Un punto rojo, también sin nombre, de coordenadas: ((R+r)*cos(t)+a*cos((k+1)*t+pi), (R+r)*sen(t)+a*sen((k+1)*t+pi)) que es el encargado de generar los diferentes tipos de cicloides (acortadas, ordinarias o alargadas) según el valor de *a*.
- Ahora definimos las curvas (lugares geométricos) que el punto naranja y el punto rojo generan en su desplazamiento por el plano.
- El punto naranja genera el l.g. de los puntos: ((R+r)·cos(b)+r·cos((k+1)·b+pi), (R+r)·sen(b)+r·sen((k+1)·b+pi)) con b϶[0,t].
- El punto rojo genera: (r*(k+1)*cos(b)-a*cos((k+1)*b), r*(k+1)*sen(b)-a*sen((k+1)*b)) con b϶[0,t].
- A continuación dibujamos el segmento que une al punto **M** con los puntos naranja y rojo y también se han dibujado unos ejes tenues y sin marcas (opcional, pueden dejarse los originales).

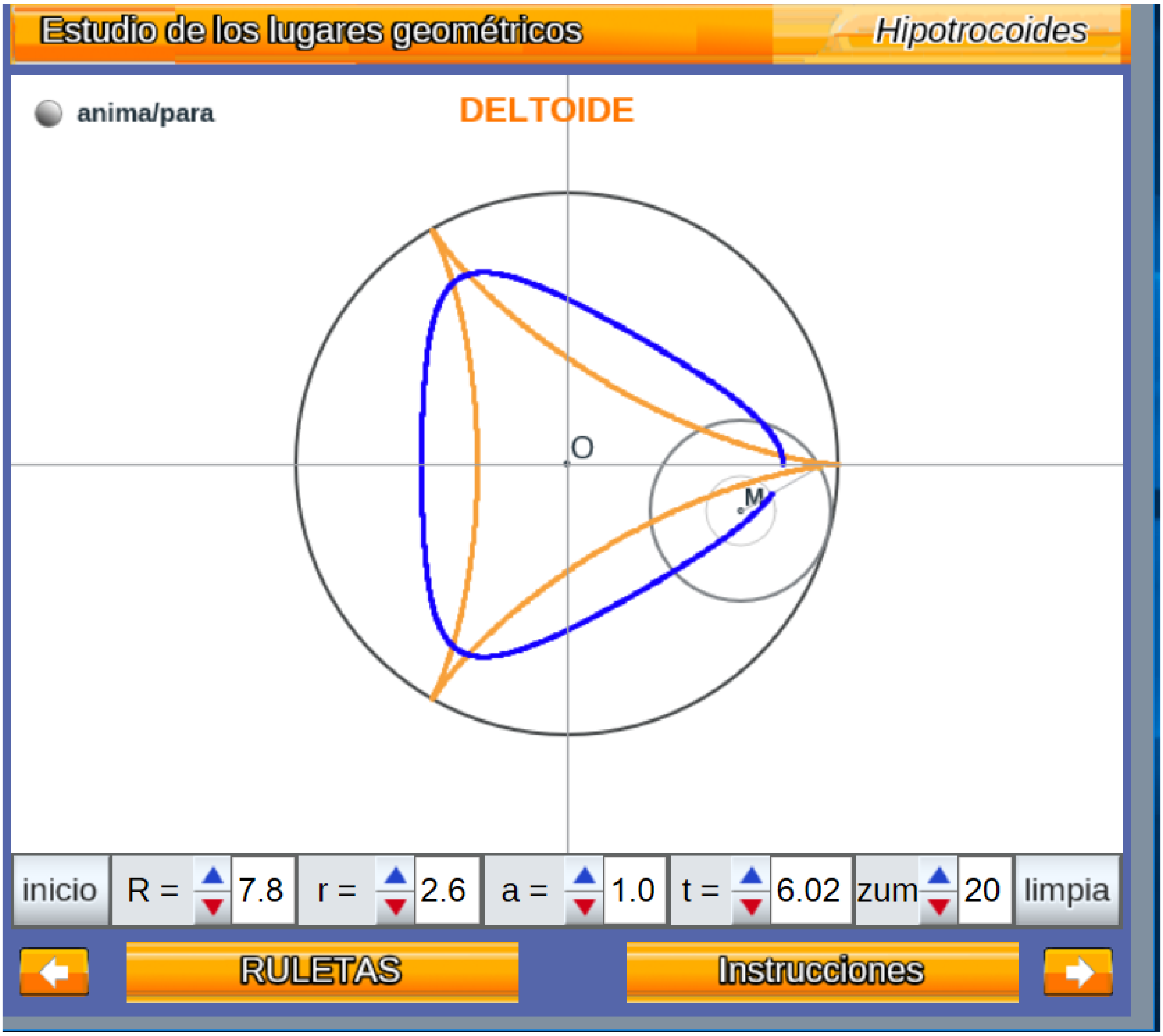
- Terminamos con una serie de textos informativos del nombre de la cicloide según el valor del cociente R/r.

Sabemos que si la circunferencia **generatriz** es exterior a la circunferencia **directriz** la cicloide es una *epicicloide*; mientras que si es interior será una *hipocicloide*.

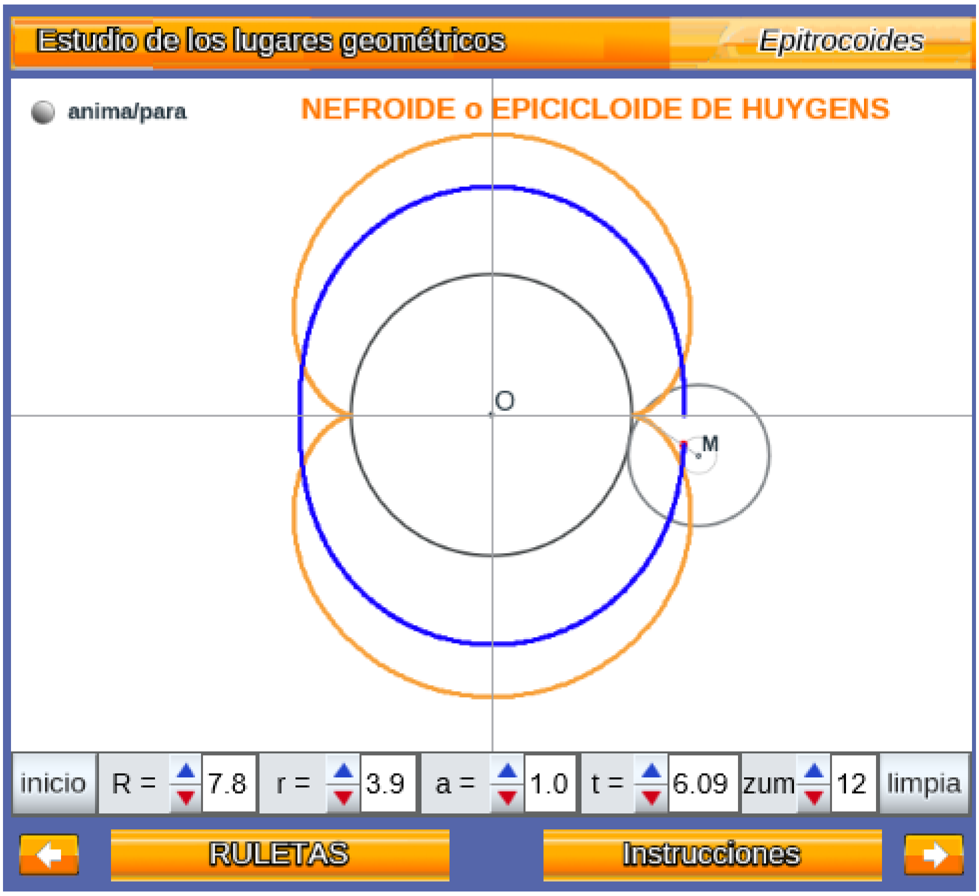
Una de las propiedades que caracteriza a las cicloides del tipo estudiado es la razón entre los radios de ambas circunferencias $\frac{R}{r}$, en ocasiones cuando esta razón es entera las cicloides tienen nombre propio.

Se han creado dos escenas diferentes: "epitrocoides.html" e "hipotrocoides.html" aunque bien podría haberse realizado la utilidad en una única escena. Aconsejamos analizar ambas escenas y reproducir las situaciones que se muestran a continuación.





Estudio de los lugares geométricos
Hipotrocoides
anima/para
DELTOIDE
O
M
inicio
R = 7.8
r = 2.6
a = 1.0
t = 6.02
zum 20
limpia
RULETAS
Instrucciones



Red Descartes. 2017.