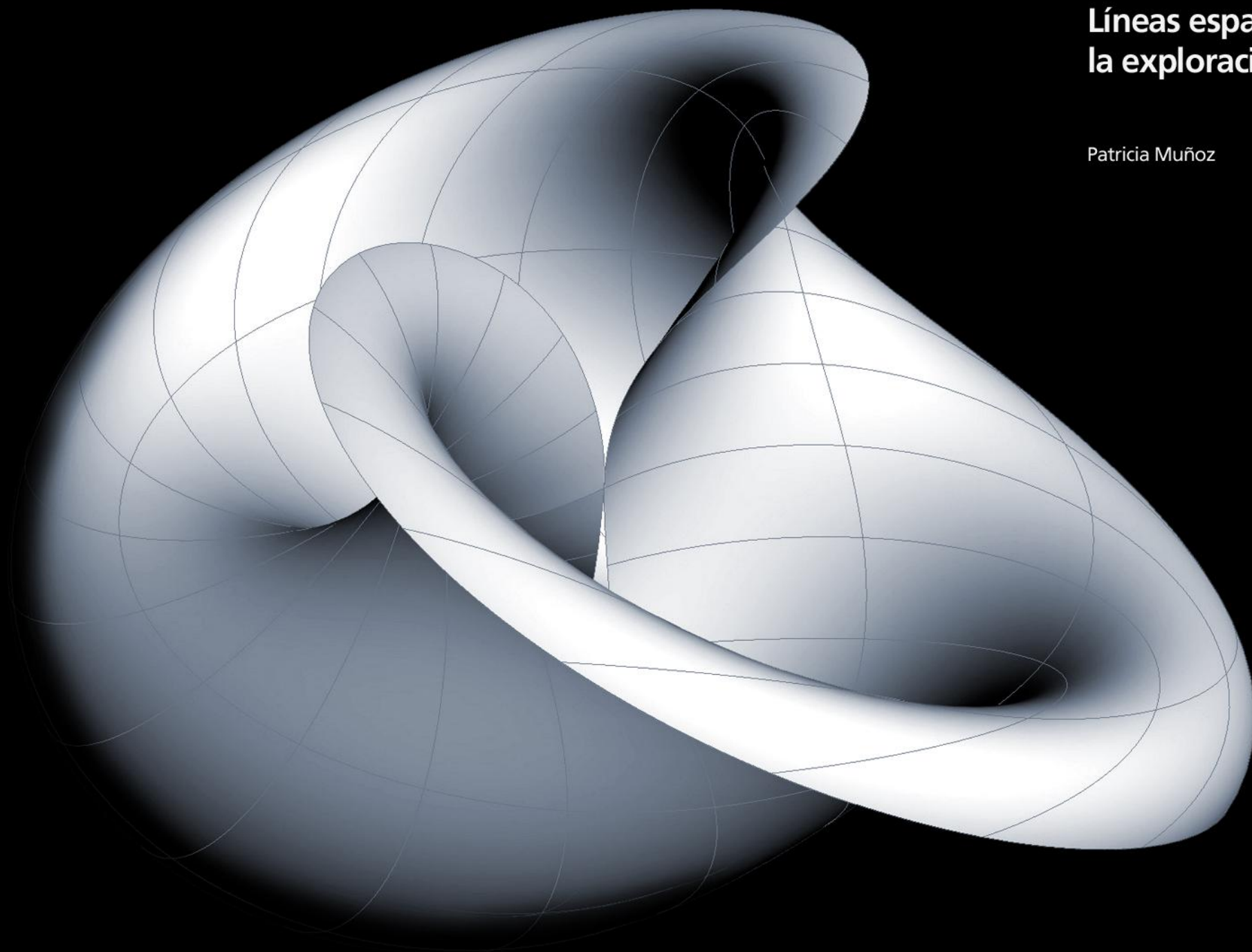


Líneas espaciales: la exploración

Patricia Muñoz



Muñoz, Patricia Laura

Líneas espaciales : la exploración / Patricia Laura Muñoz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : el autor, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-42-0694-7

1. Diseño. 2. Morfología. 3. Enseñanza. I. Título.

CDD 745.207

Fecha de catalogación: 28/4/2016

© 2016 Patricia Muñoz

Descarga gratuita desde

<http://edicionesdelaforma.blogspot.com.ar>

Primera edición, abril 2016

Hecho el depósito que indica la ley 11.723

Líneas espaciales: la exploración

Quiero agradecer especialmente a Martín Helmer, Cristóbal Papendiek, Martín Ries Centeno y Analía Sequeira. Sin ellos y su entusiasmo, este trabajo sería diferente.

La historia

En el año 2010 publicamos el libro *Líneas Espaciales* [1], que vinculaba el trabajo de investigación desarrollado en la FADU, Universidad de Buenos Aires, con el de otros estudiosos del tema y con sus transferencias a la enseñanza. En esa oportunidad se incluyeron, en el *Anexo*, algunos de los dibujos que formaron parte de la etapa exploratoria. Resulta interesante compartir otros dibujos, de modo de facilitar el conocimiento de estas bellas formas. [2]

Estas láminas presentan una codificación, para poder organizar la búsqueda. Responden a una tabla de doble entrada, con algunas formas clásicas que se emplearon en las intersecciones. No todos los campos han sido explorados, otros no llegaron a este nivel de sistematicidad y por eso no se incluyeron. Por el momento, se han desarrollado los indicados en azul en la tabla de la Figura 1.

	1. Esfera	2. Cilindro	3. Cono	4. Par. Rot.	5. Hip.Rot.	6. Elipsoide	7. Toro	8. Conoide	9. Par. Hip.	10.Par. Elip.	11. Par. Par.	12. Pris. T.
1. Esfera												
2. Cilindro												
3. Cono												
4. Paraboloide de rot.												
5. Hiperboloide de r.												
6. Elipsoide												
7. Toro												
8. Conoide												
9. Paraboloide Hip.												
10. Parab. Elíptico												
11. Parab. Parabólico												
12. Prisma Triang.												

Figura 1. Tabla organizativa de la exploración

Vale aclarar, que si bien se plantea la relación entre figuras en el cuadro, la posición relativa de las mismas fue decisiva en la obtención de las líneas espaciales. Se generaron series para cada relación, que muestran las transformaciones de las líneas espaciales, respondiendo a los cambios intencionales – tanto de posición como de escala– de los operandos.

Cada lámina repite una diagramación que organiza la información para facilitar la comparación entre líneas espaciales de un mismo grupo. La columna de la izquierda muestra el conjunto intersectado y el área a la derecha incluye solo a una de las figuras con la línea espacial y una perspectiva de la línea sola. En la figura 2 se explica el esquema de las láminas.

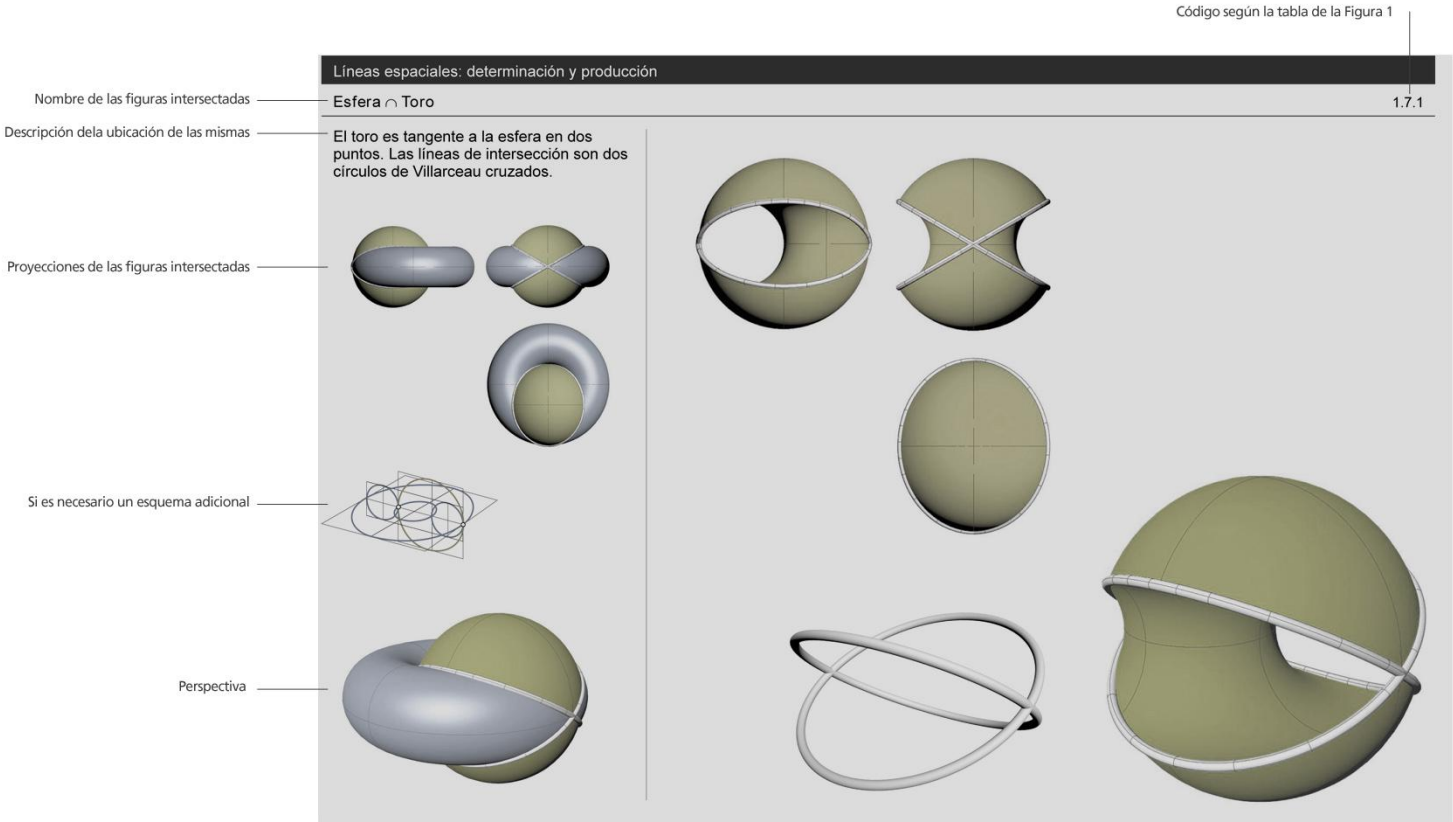


Figura 2. Descripción de la estructura organizativa de las láminas

Al finalizar cada serie, se presenta una lámina de síntesis con las proyecciones de la línea con una de las superficies que la origina, una perspectiva de cada línea sola y otra que incluye a la figura de origen.

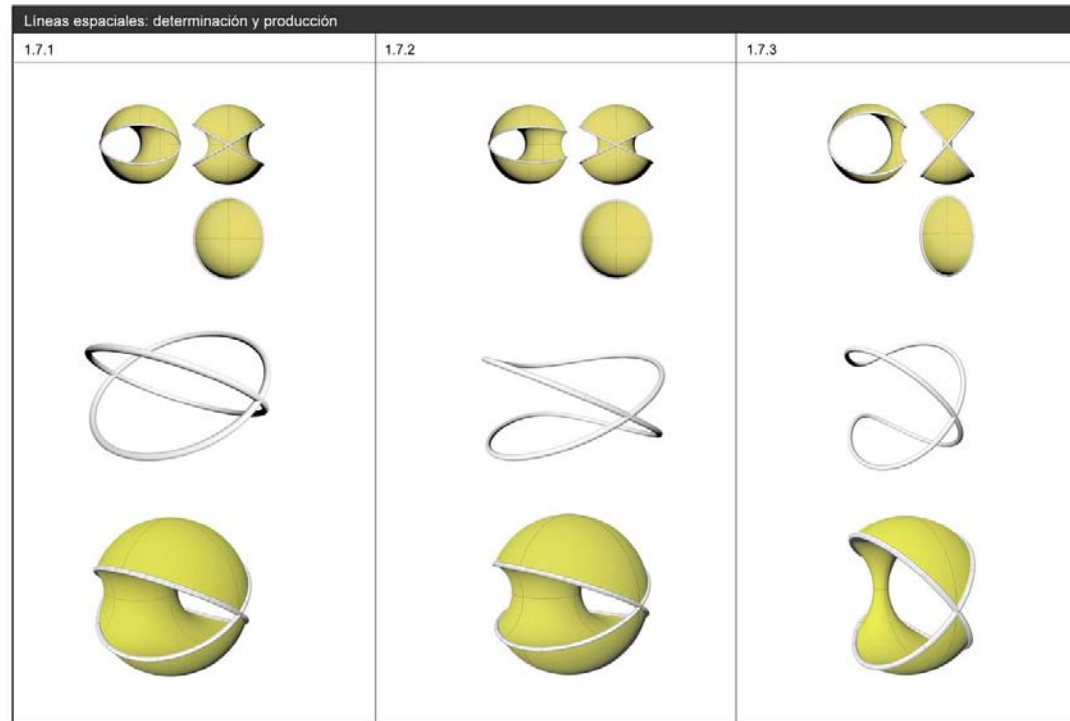


Figura 3. Lámina de síntesis de la serie, que permite estudiar las variaciones en las líneas espaciales.

NOTAS:

[1] Líneas espaciales, Patricia Muñoz – Compiladora, Ediciones de la Forma, Buenos Aires, 2010

[2] La investigación se realizó en el marco del proyecto SIMyC07, FADU, UBA, Dirección: Patricia Muñoz, Sede: IEHU- Laboratorio de Morfología. En la realización de las exploraciones que nos ocupan en particular, participaron Martín Helmer, Patricia Muñoz, Cristóbal Papendiek, Martín Ries Centeno y Analía Sequeira.

Primero la esfera

La esfera fue la forma con la que más trabajamos. Era un desafío ya que es la superficie de mayor regularidad y uniformidad que podamos encontrar. Según su definición geométrica todos sus puntos se hallan igualmente alejados del centro. Su curvatura es constante en todos sus puntos. Quienes aspiran al orden y a la regularidad extrema hallan en ella el máximo ejemplo de lo perfecto. La más pura de las formas puras. Le Corbusier (1927) decía: *“...los cubos, los conos, las esferas, los cilindros y las pirámides son las formas básicas que la luz pone de manifiesto con más relevancia; su imagen es diferenciable y tangible entre nosotros y, además, sin equívoco alguno. Por esta razón son bellas, las formas más bellas...”*

La esfera no tiene ni un arriba ni un abajo, a no ser que la surquemos por líneas o la inscribamos en un cubo. Este encierro o estas trazas no parecen muy generosas con esta esquiva forma, pero nos permiten estudiarla con relación a otras esferas y a otras configuraciones. Si no, es inasible. Su homogeneidad, continuidad y uniformidad, no brinda más información que esos atributos. Necesitamos distinguir para comprender lo que vemos. Que exista algo diferenciado, discontinuo.

Quisimos establecer relaciones que disolvieran esa regularidad. Así buscamos combinarla con otras figuras que aportaban atributos específicos desde su particularidad. Esta síntesis de características está presente en las líneas espaciales que emergieron de las intersecciones. Los puristas podrán considerarlas monstruosas, ya que pertenecen a dos formas diferentes y superponen sus cualidades, otorgándoles una nueva identidad.

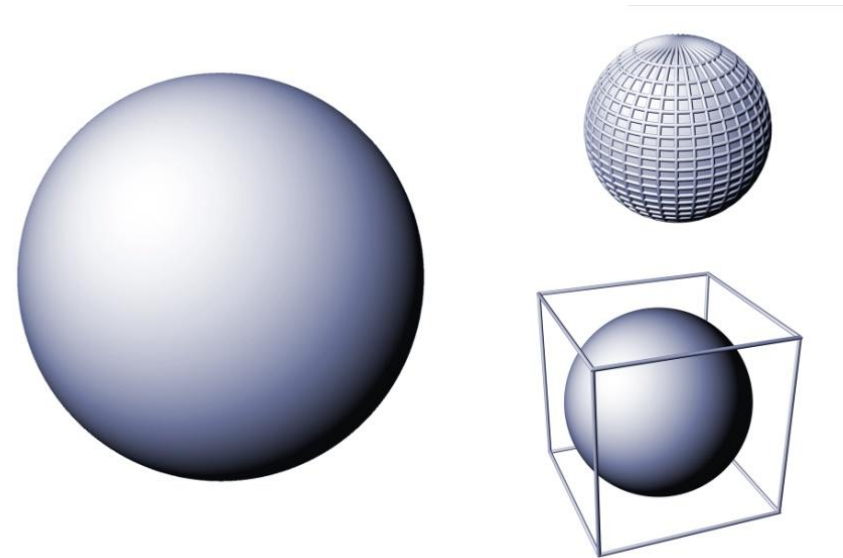


Figura 4. Superficie esférica, con líneas de organización e inscripta en un cubo

Acordamos con la idea de belleza cultural que Roman Gubern (1996:37) define. En su libro *Del bisonte a la realidad virtual*, da cuenta de experimentos realizados con chimpancés, niños y miembros de tribus contemporáneas que viven en la Edad de Piedra, que develaron lo siguiente:

... existen ciertas preferencias estéticas universales hacia formas o estructuras visuales caracterizadas por su simetría, equilibrio, etc., en consonancia con los postulados de la Gestalt. Pero, admitidas tales tendencias naturales, también de la transgresión de estas pautas se puede derivar una originalidad, expresividad y sorpresa que suscite una excitación estética.(...) y ello permitiría distinguir una belleza “natural”, fiel a aquellas leyes de percepción, y una belleza “cultural”, basada en códigos artificiales de voluntad transgresora, aunque sea inconsciente.

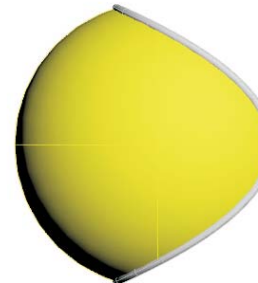
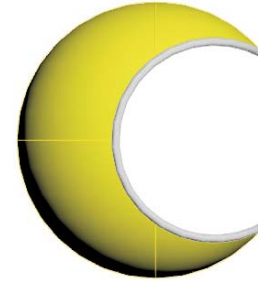
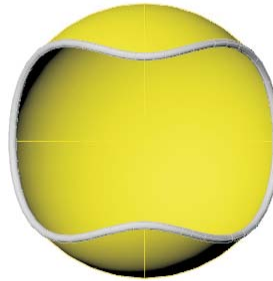
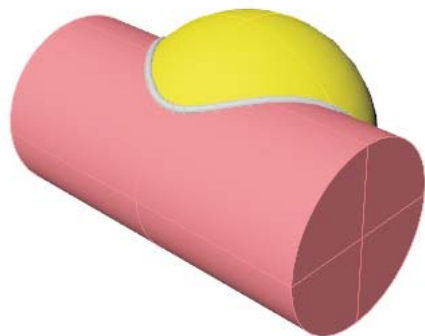
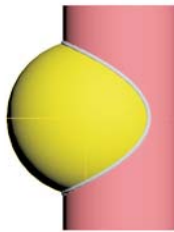
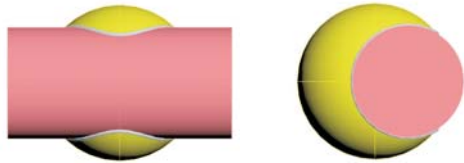
Quedan invitados a descubrir y disfrutar estas complejas e interesantes formas en las páginas que siguen.

REFERENCIAS:

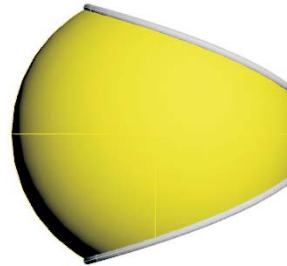
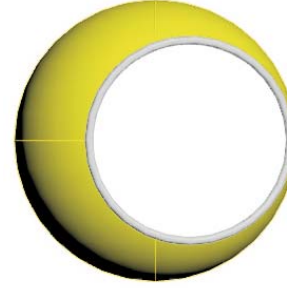
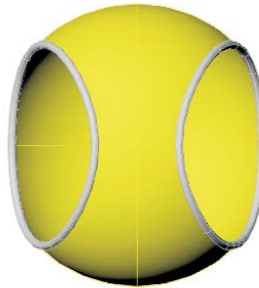
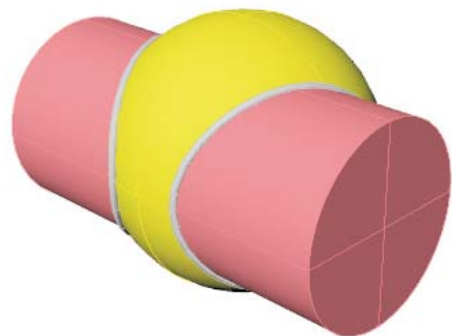
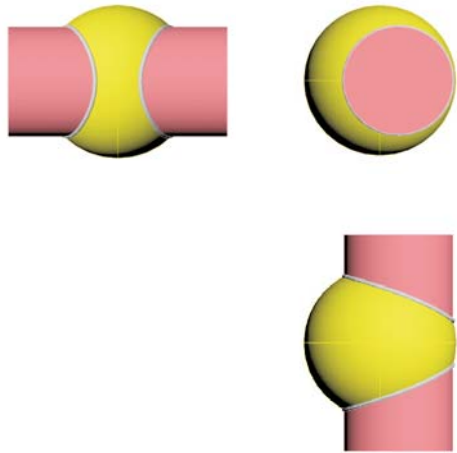
GUBERN, Roman (1996) *Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto*. Barcelona: Ed. Anagrama

LE CORBUSIER (1927) *Hacia una arquitectura*, cita de CHING, Francis (2000:42) *Arquitectura, Forma, Espacio y Orden* – Barcelona: Ed. G.G.

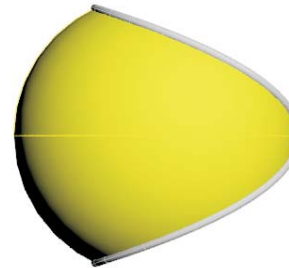
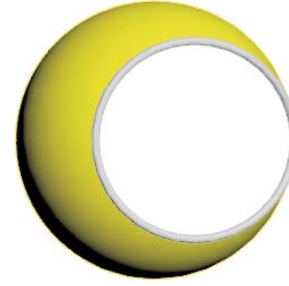
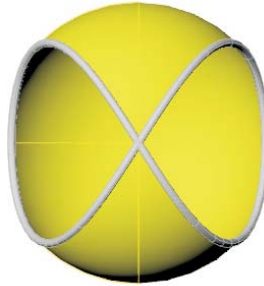
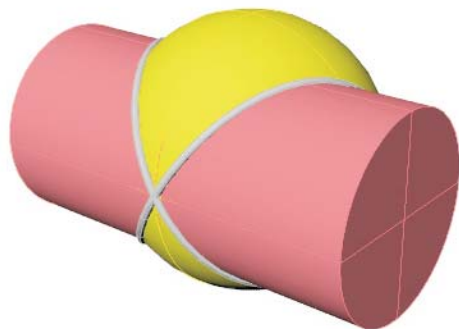
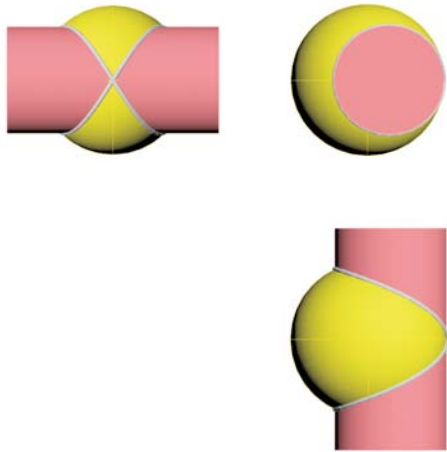
Las figuras comparten el mismo centro en dos ejes y se encuentran desplazadas en el otro.



Las figuras comparten el mismo centro en dos ejes y se encuentran levemente desplazadas en el otro.

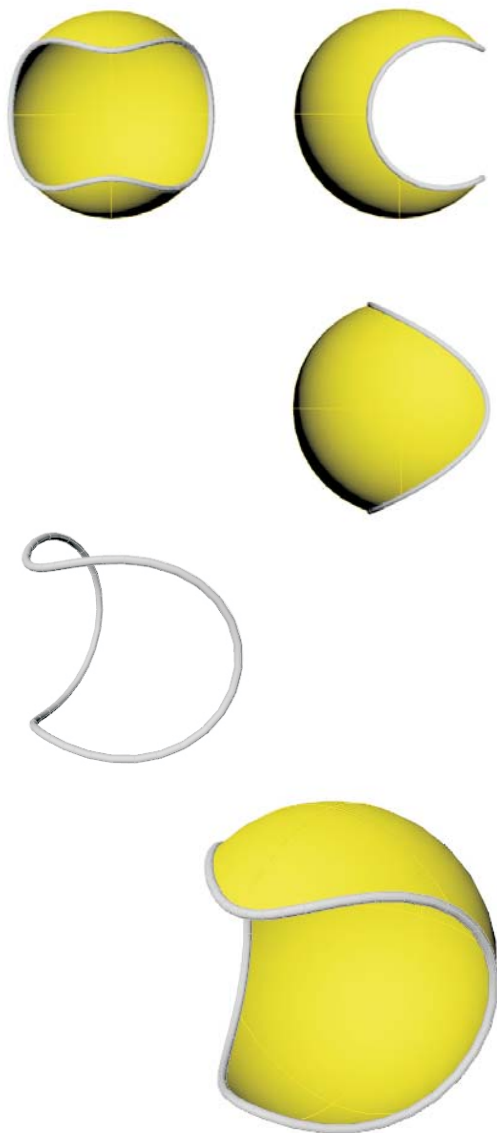


La esfera es tangente al cilindro en un solo punto.

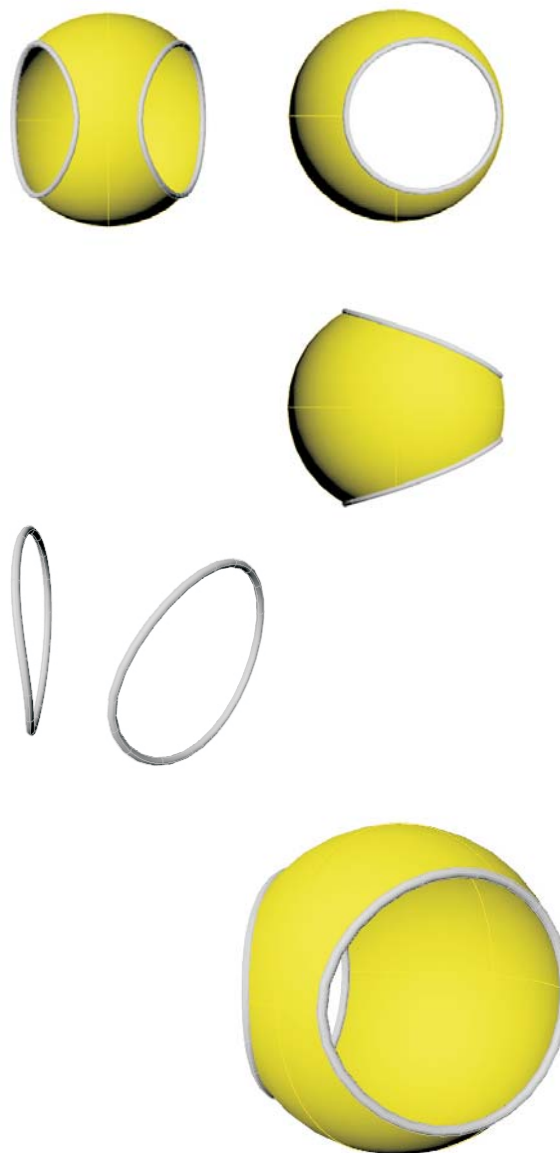


Líneas espaciales: determinación y producción

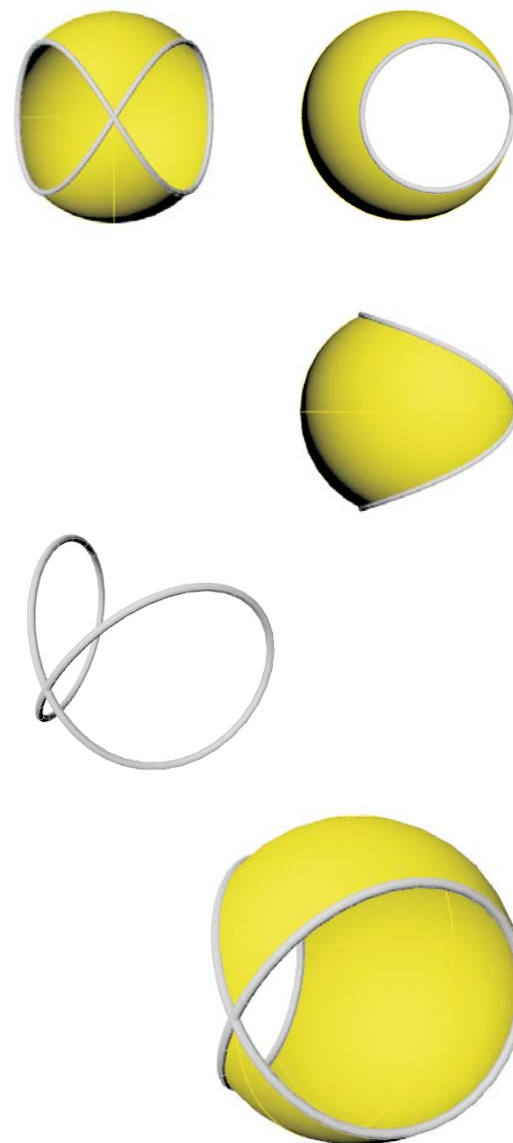
1.2.1



1.2.2



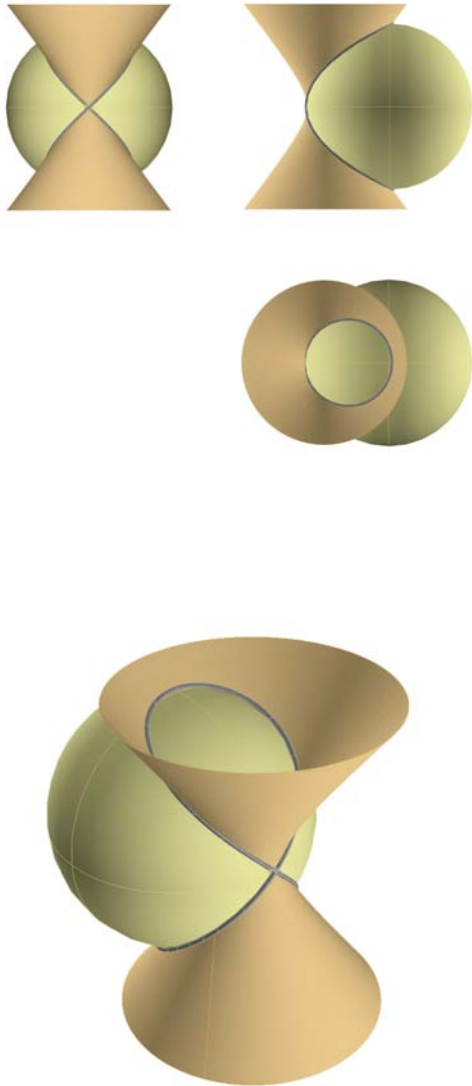
1.2.3



Esfera $\cap$ Hiperboloide de rotación

1.5.1

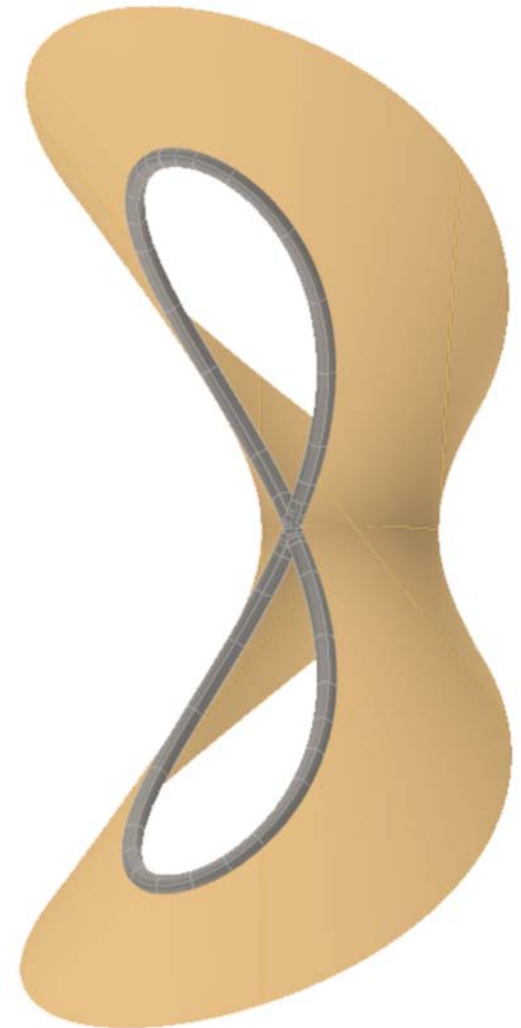
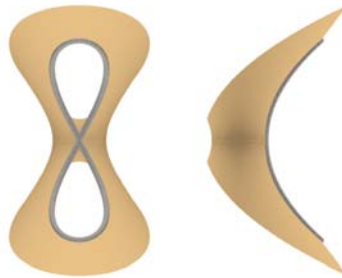
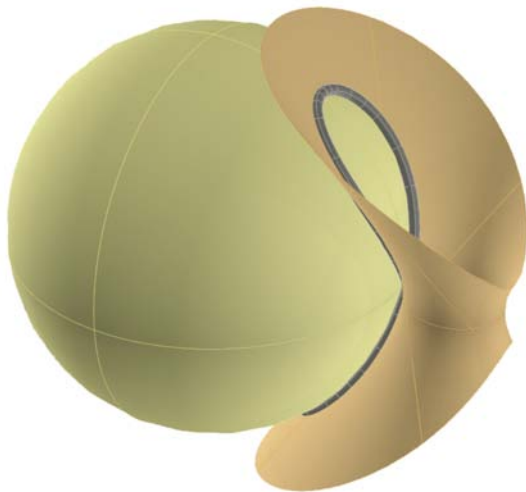
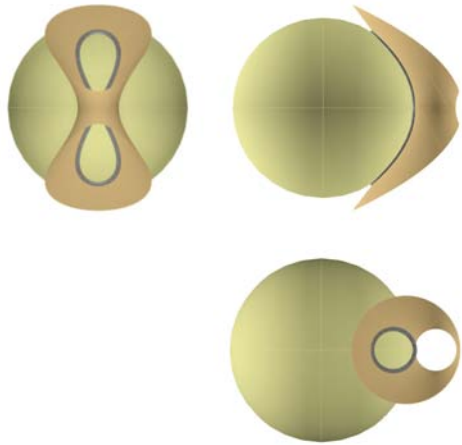
La esfera es tangente a la circunferencia de menor diámetro del hiperboloide de rotación.



Esfera $\cap$ Hiperboloide de rotación

1.5.2

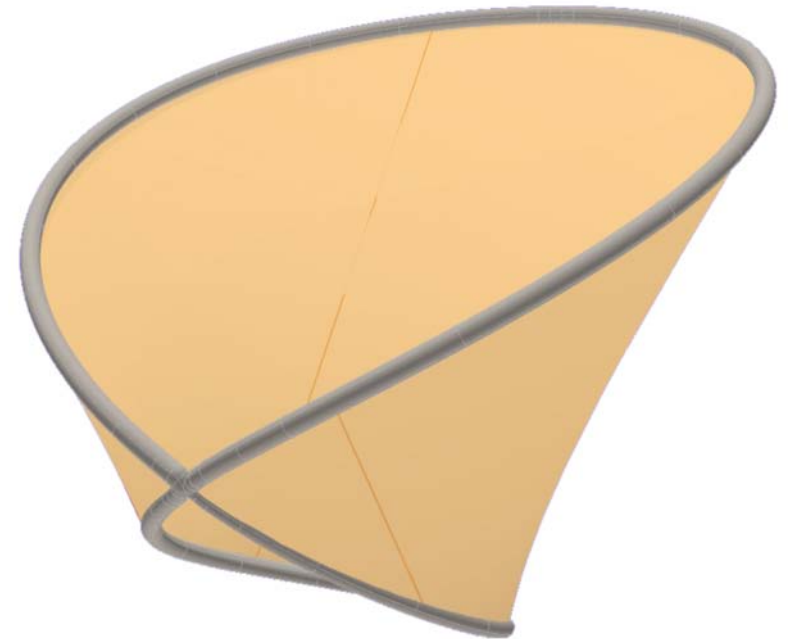
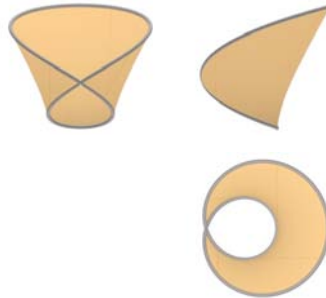
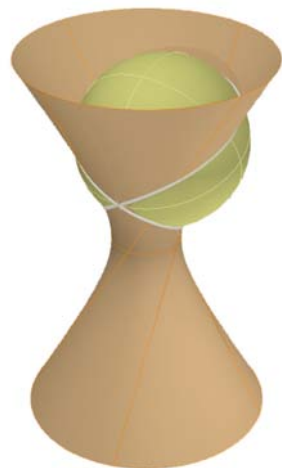
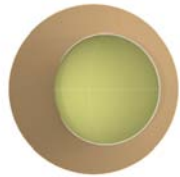
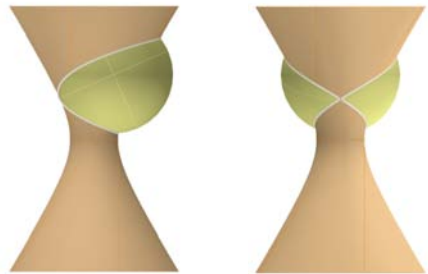
La esfera es tangente a la circunferencia de menor diámetro del hiperboloide de rotación, y su curvatura es mayor a la de la rama de hipérbola, generatriz del hiperboloide.



Esfera $\cap$ Hiperboloide de rotación

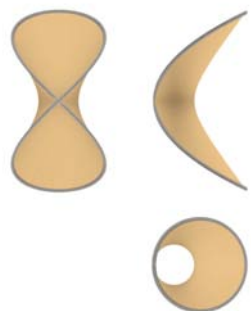
1.5.3

La esfera es tangente en un punto a la rama de la hiperbola. La esfera se encuentra desplazada sobre esta rama, hacia una de las mitades del hiperboloide.



Líneas espaciales: determinación y producción

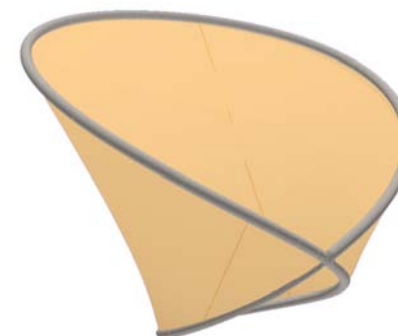
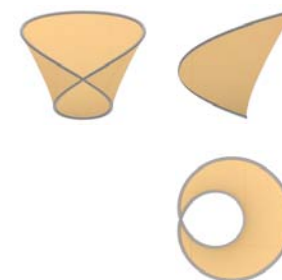
1.5.1



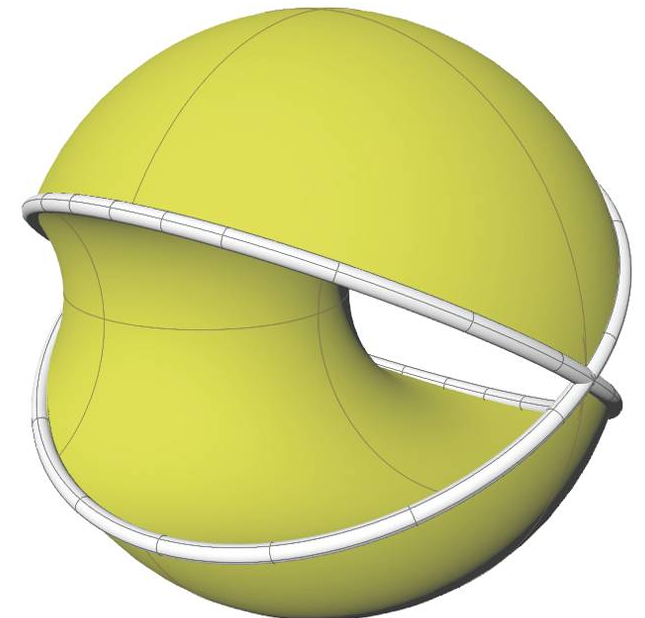
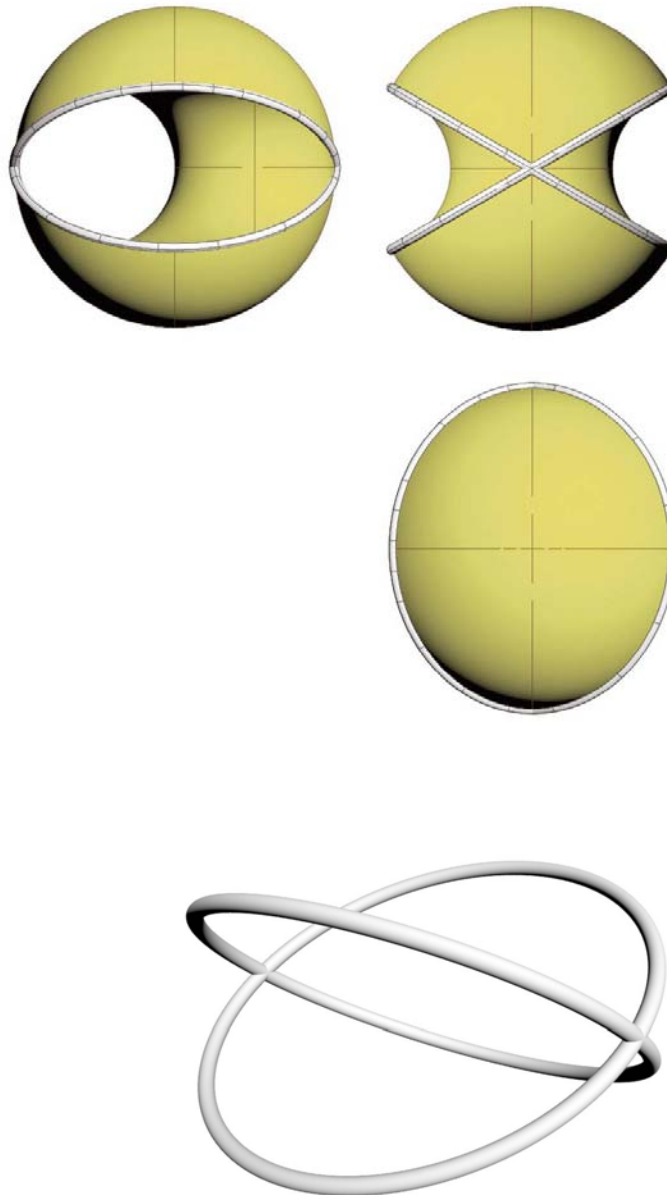
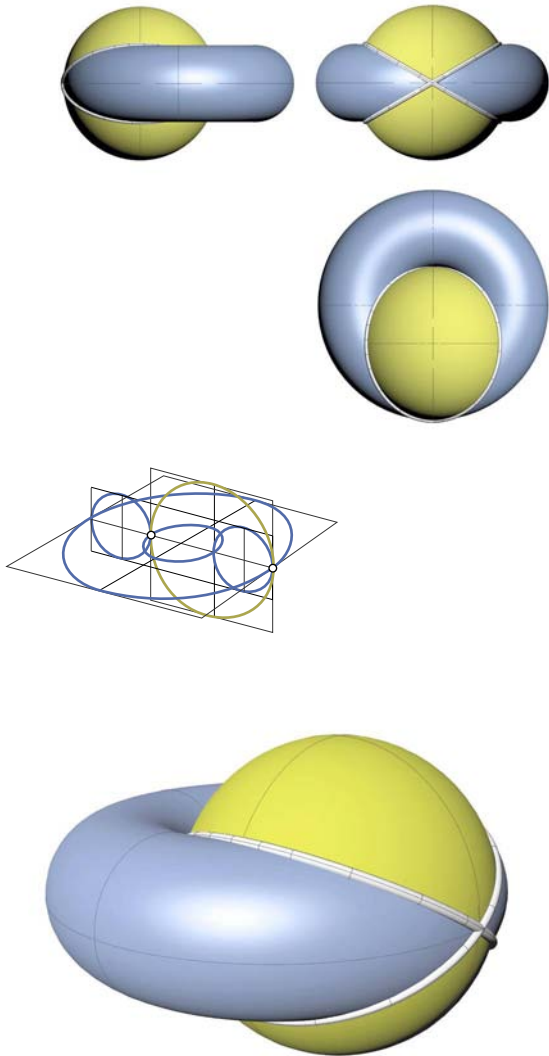
1.5.2



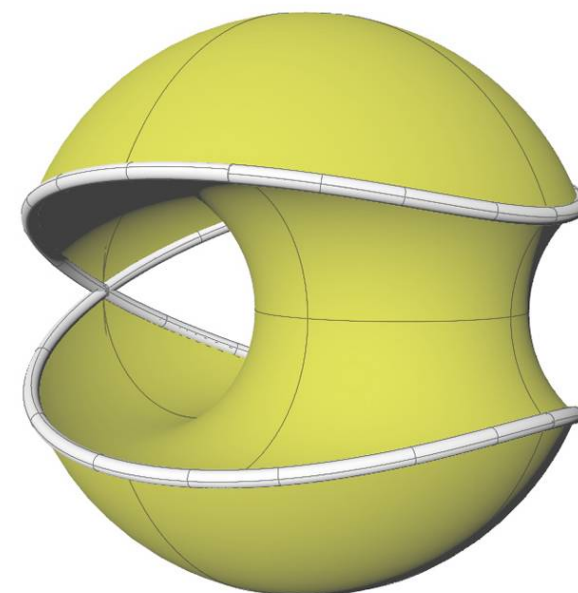
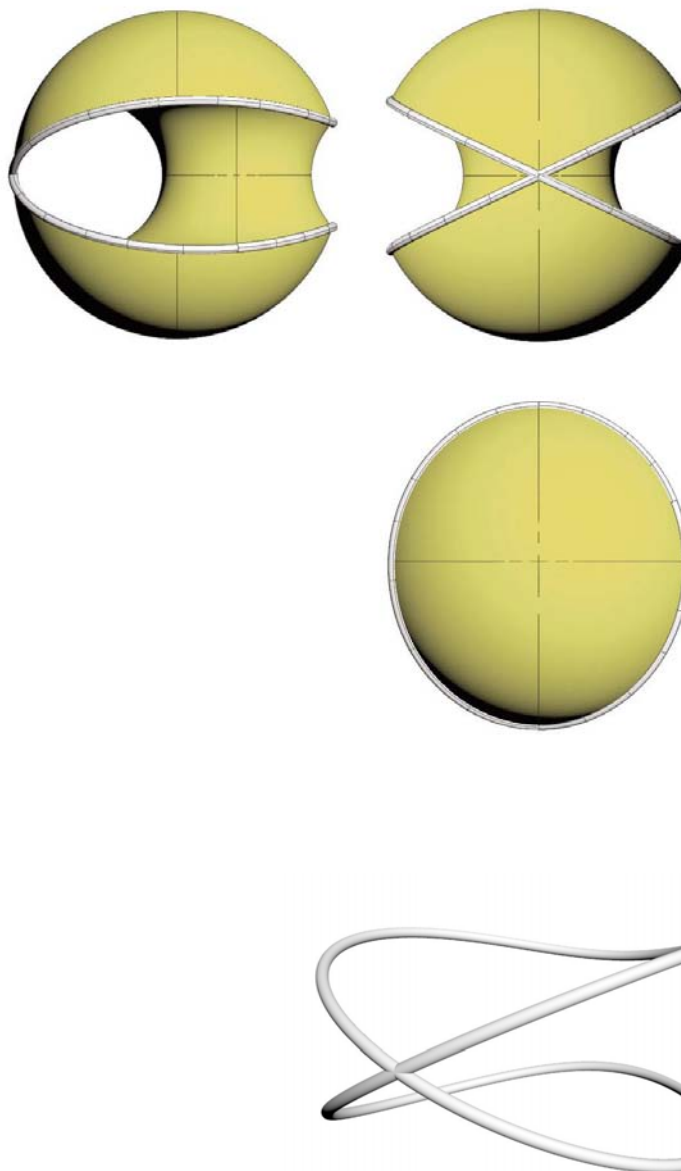
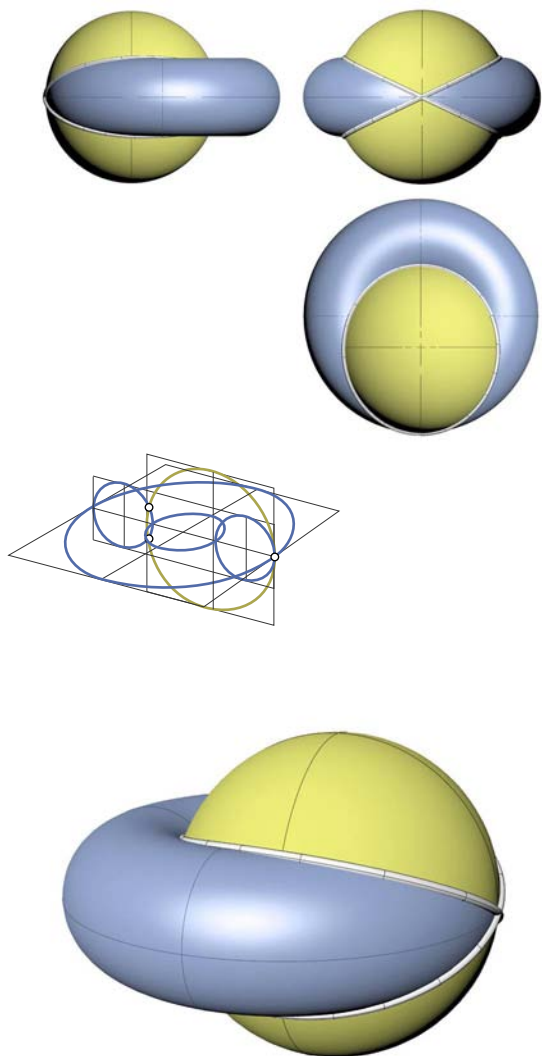
1.5.3



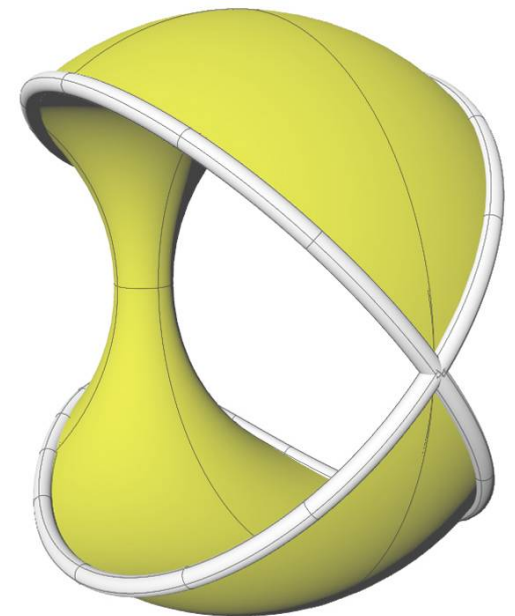
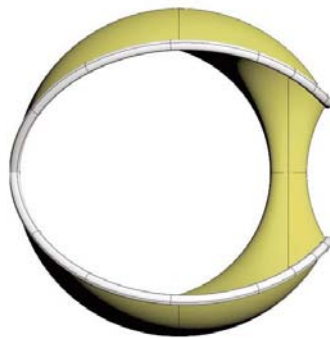
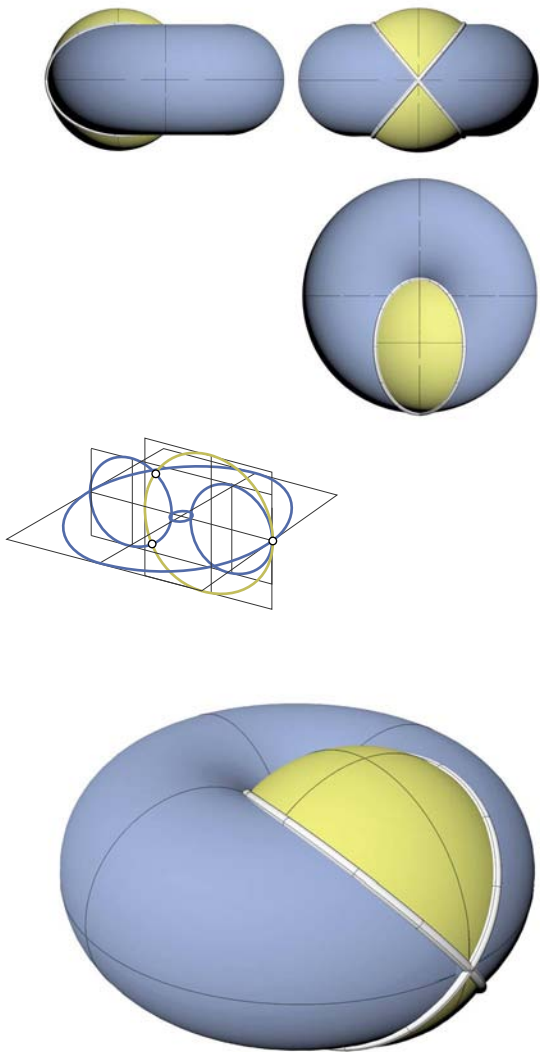
El toro es tangente a la esfera en dos puntos. Las líneas de intersección son dos círculos de Villarceau cruzados.



El toro es tangente a la esfera en un solo punto.

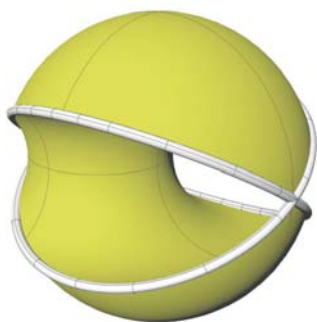
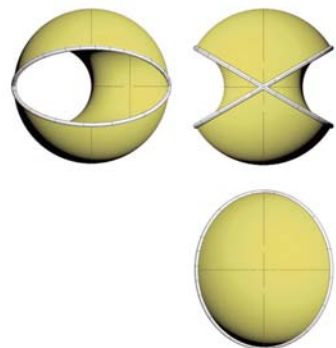


El toro es tangente a la esfera en un solo punto.

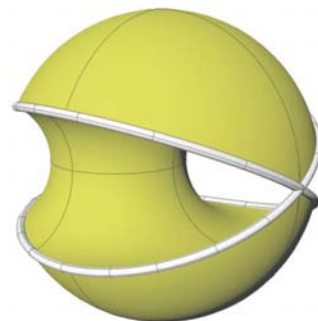
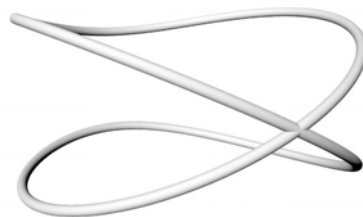
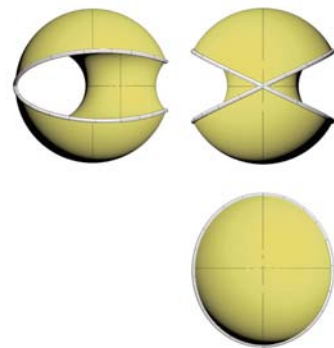


Líneas espaciales: determinación y producción

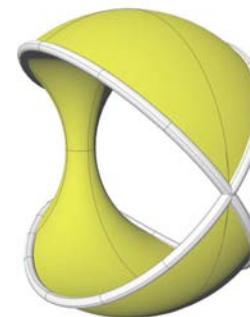
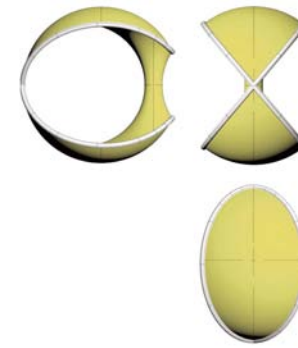
1.7.1



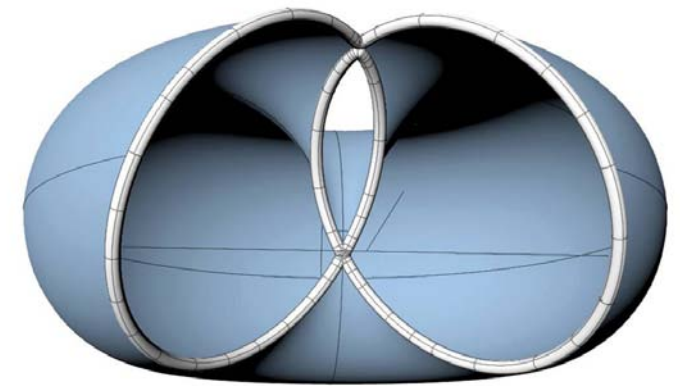
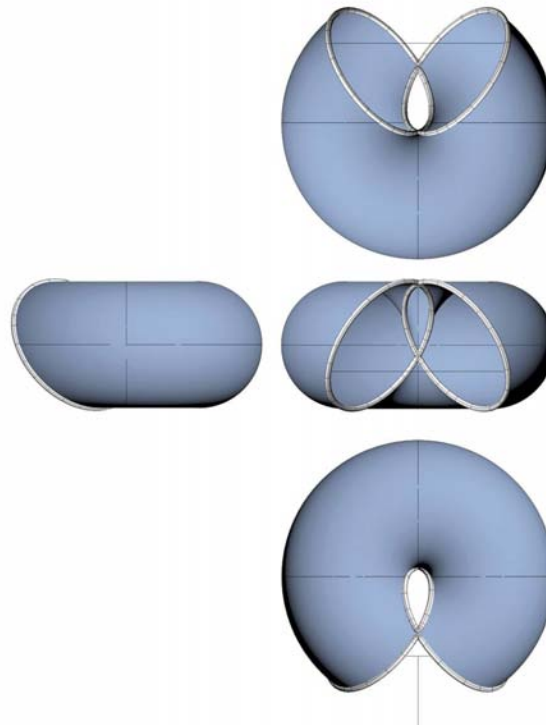
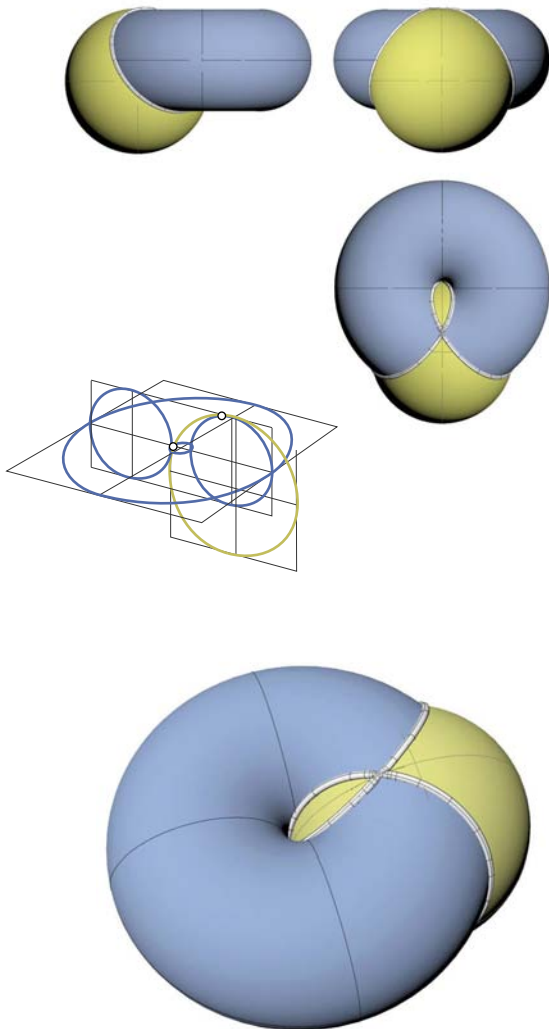
1.7.2



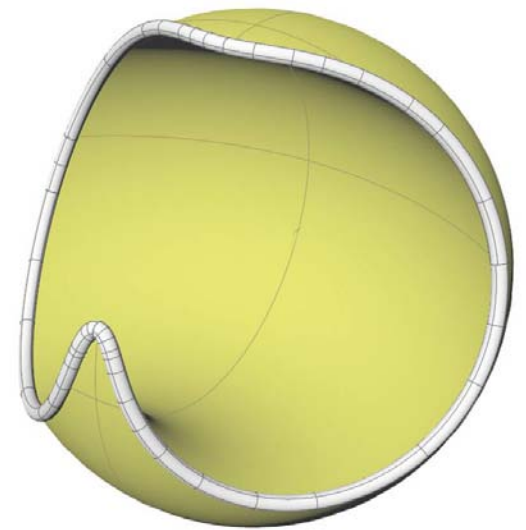
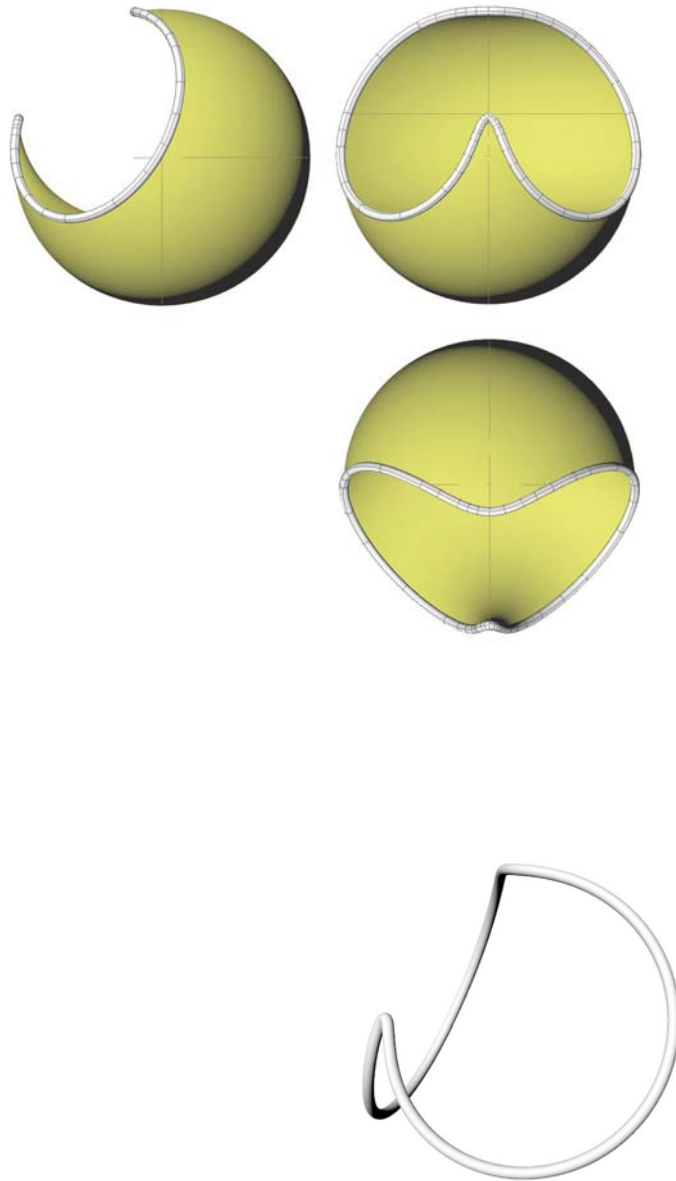
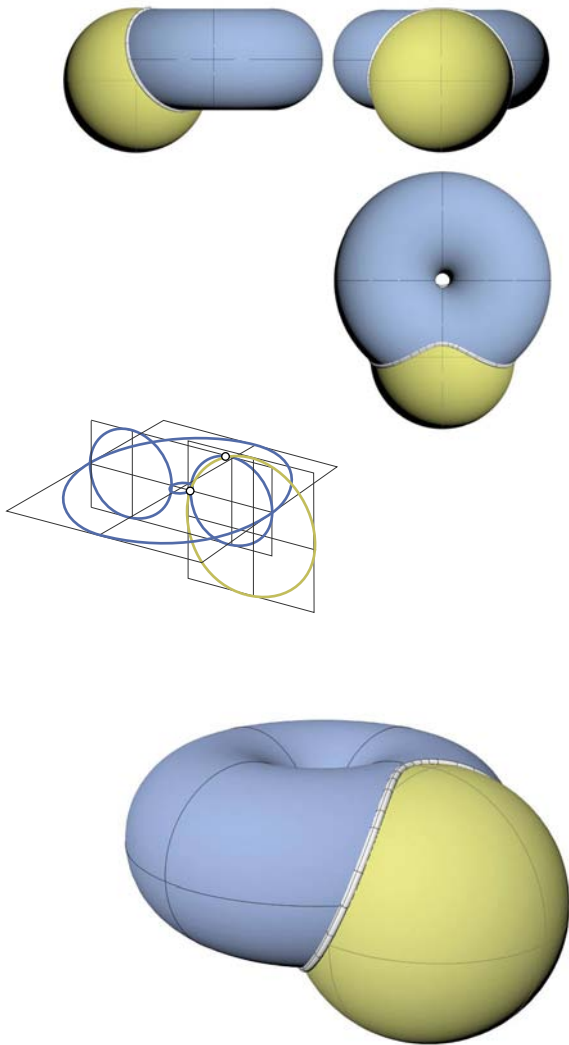
1.7.3



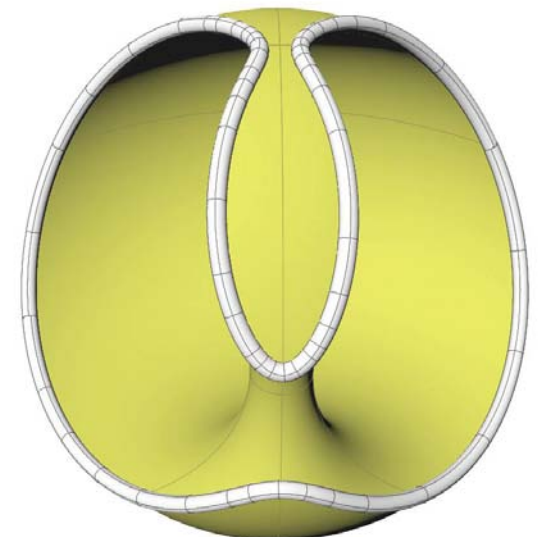
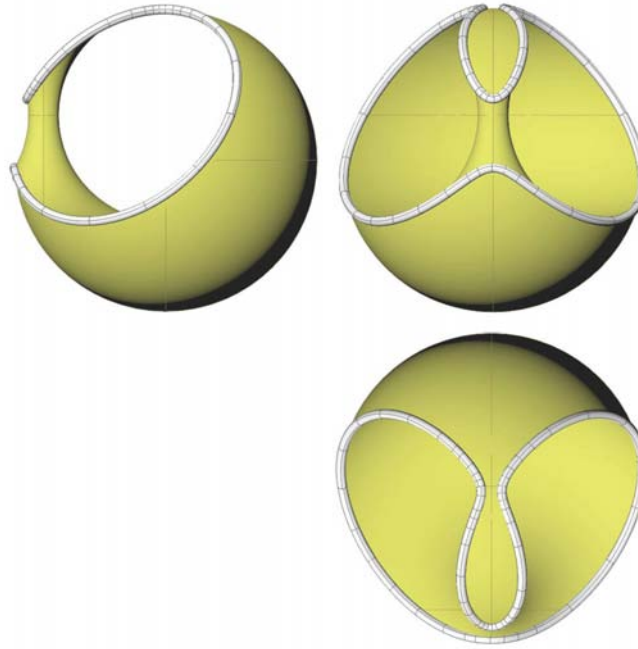
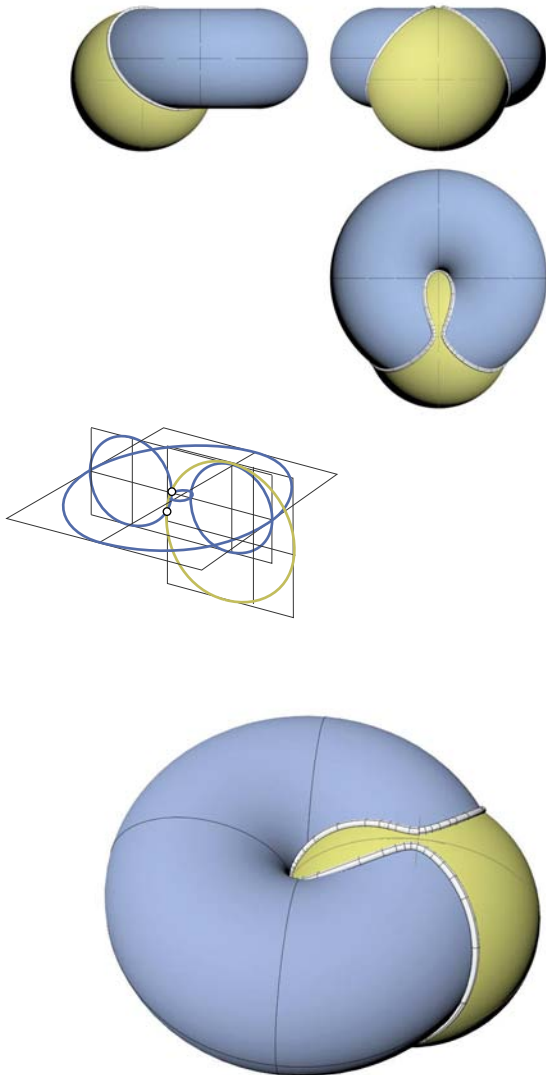
Las generatrices del plano medio del toro son tangentes a la generatriz coplanar de la esfera. Los centros de las dos figuras están en planos distintos. Las líneas de intersección son dos círculos de Villarceau cruzados.



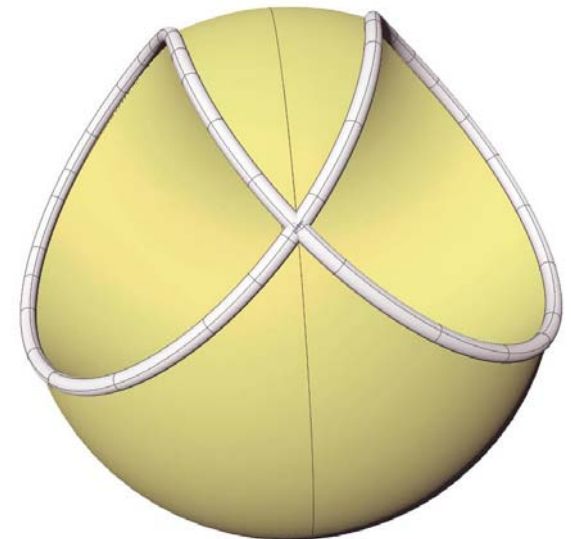
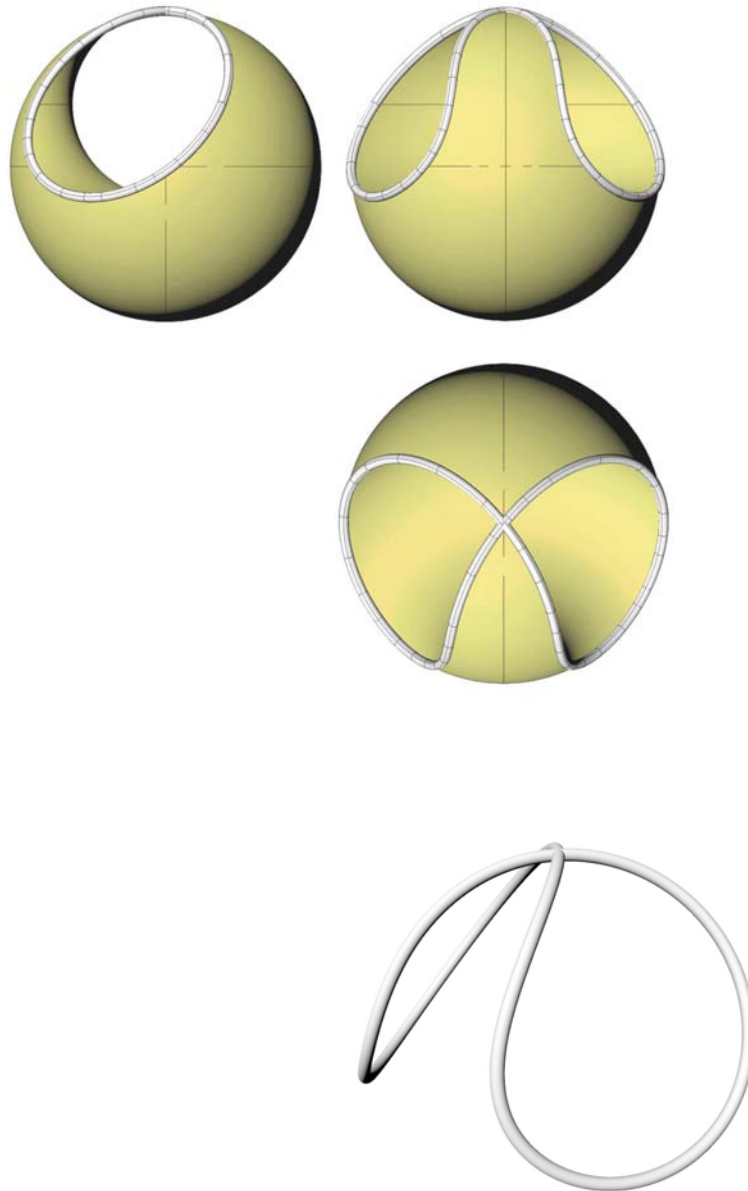
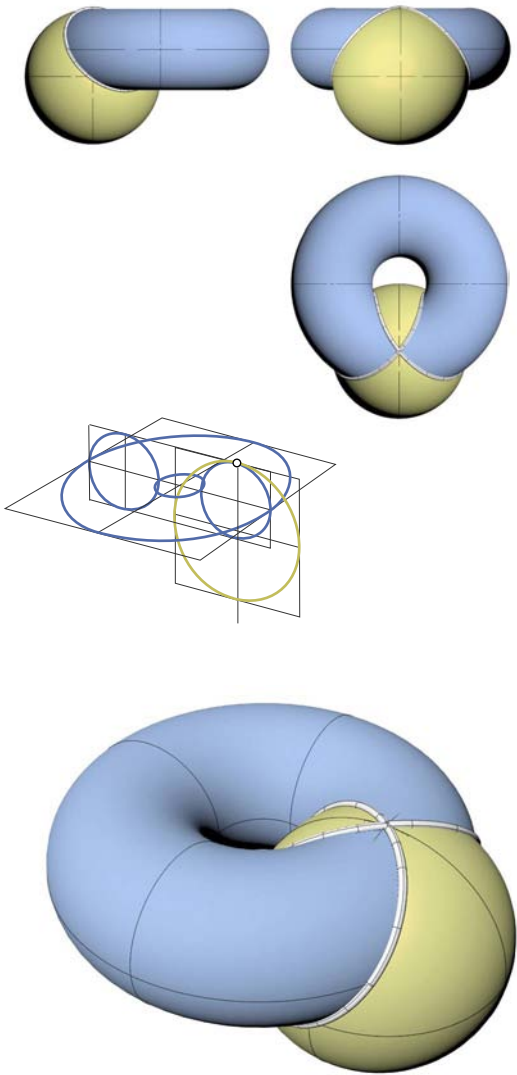
Una de las generatrices del plano medio del toro es secante a la generatriz coplanar de la esfera. Los centros de las dos figuras están en planos distintos.



Una de las generatrices del plano medio del toro es secante a la generatriz coplanar de la esfera. Los centros de las dos figuras están en planos distintos.

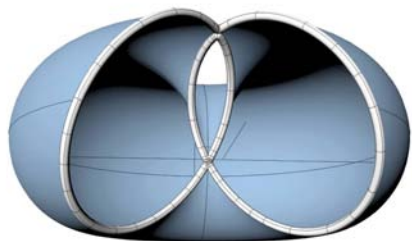
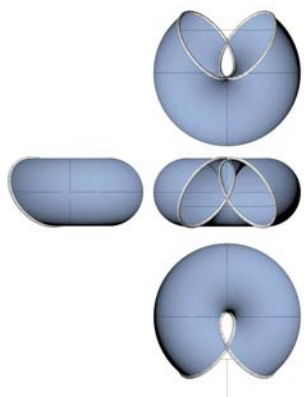


Los centros de las generatrices del plano medio de la esfera y el toro están alineados. El toro es tangente a la esfera en un solo punto.

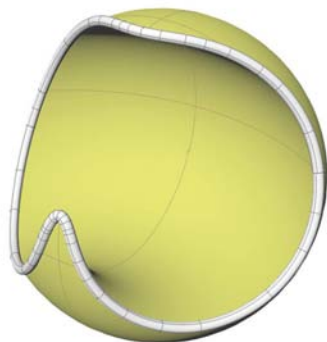
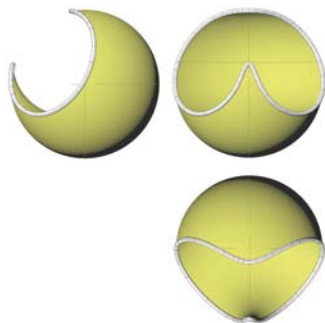


Líneas espaciales: determinación y producción

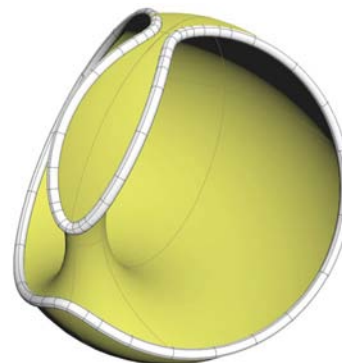
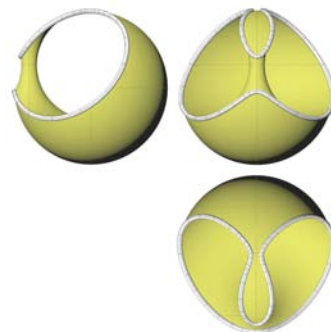
1.7.4



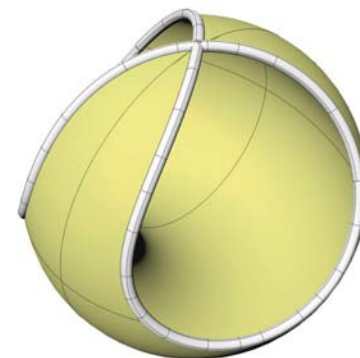
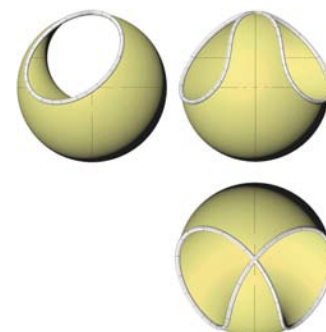
1.7.5



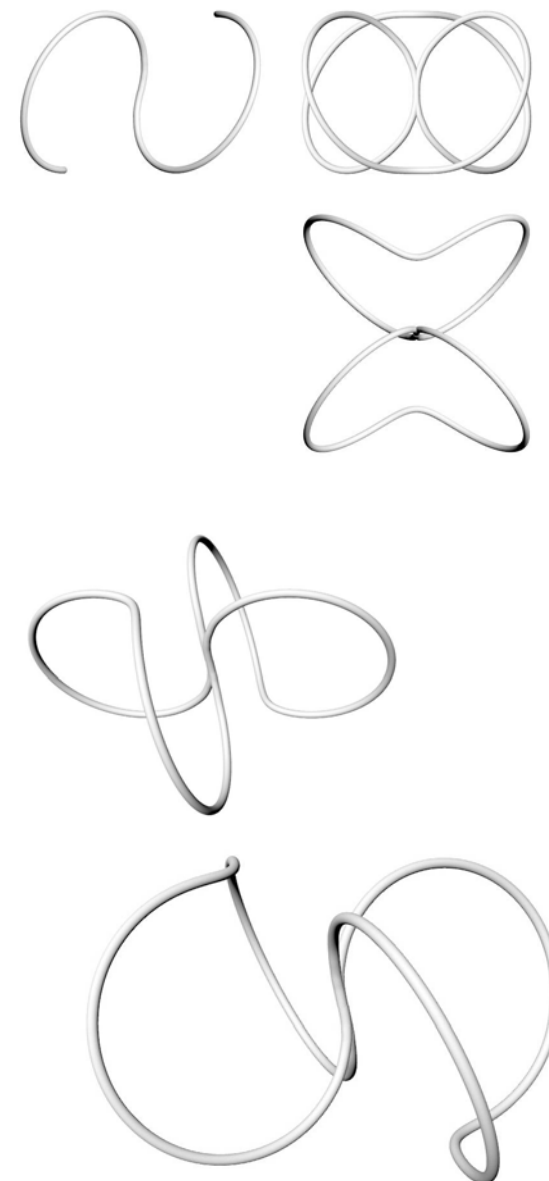
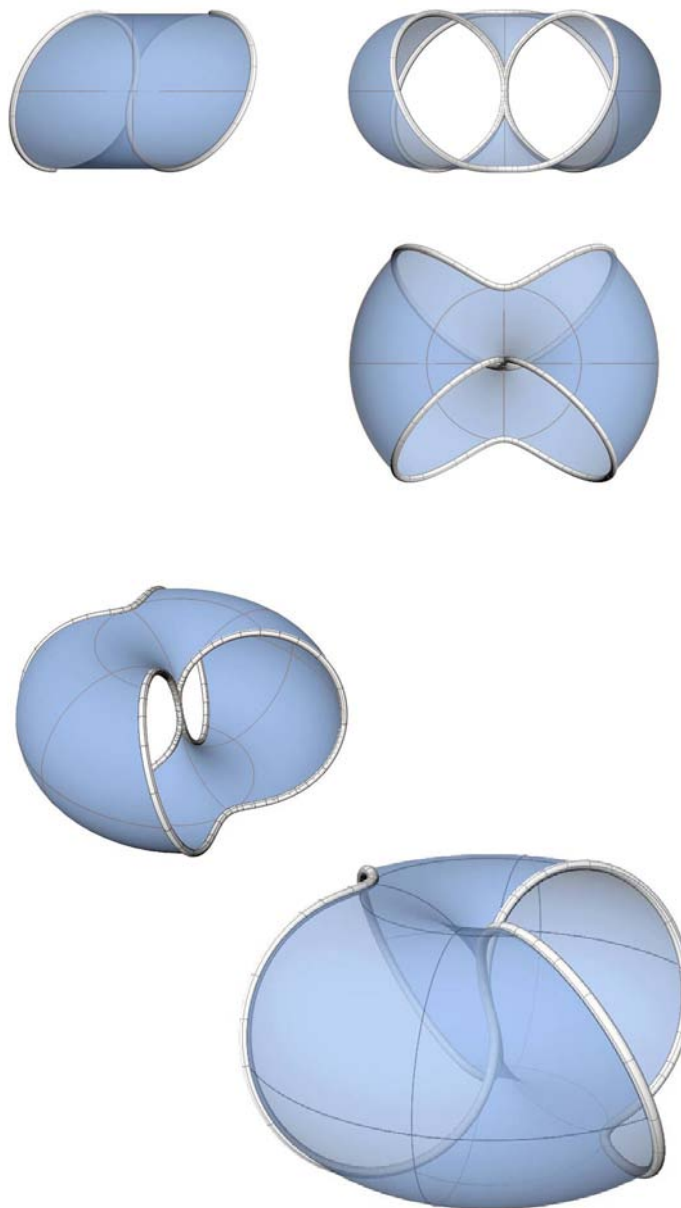
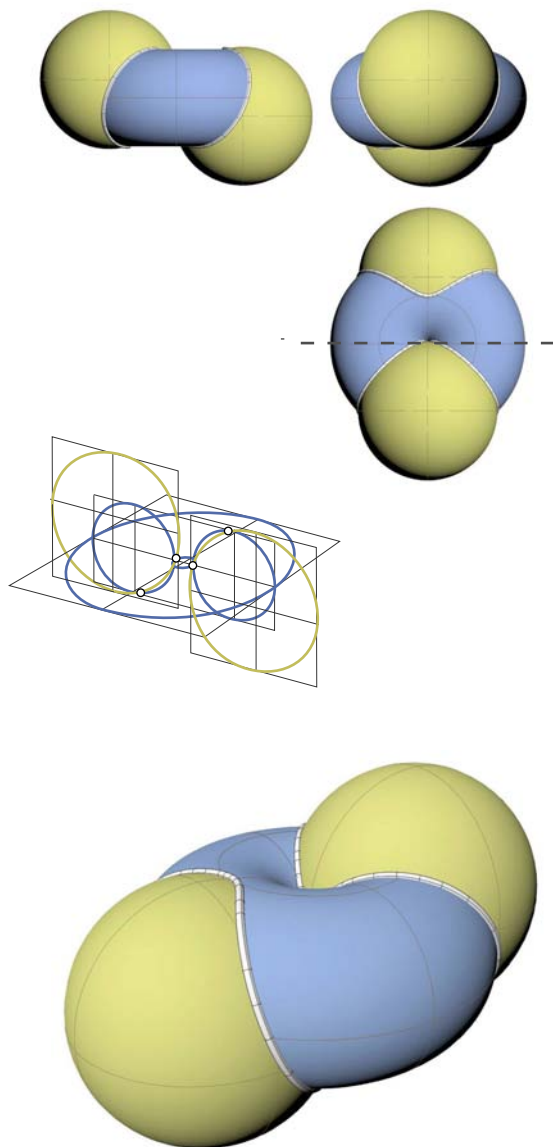
1.7.6



1.7.7



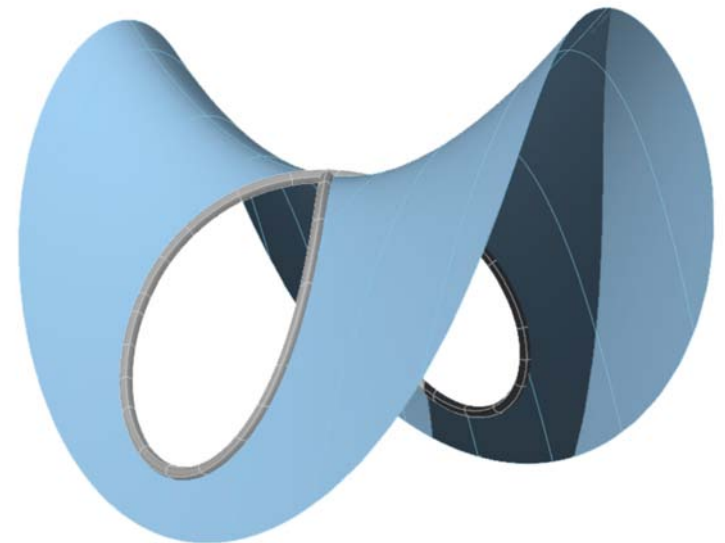
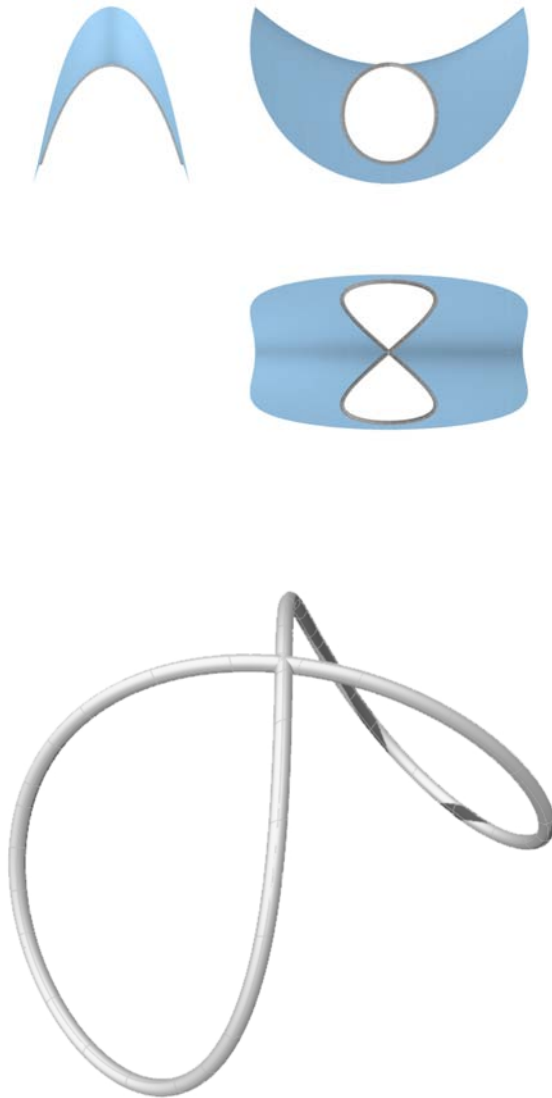
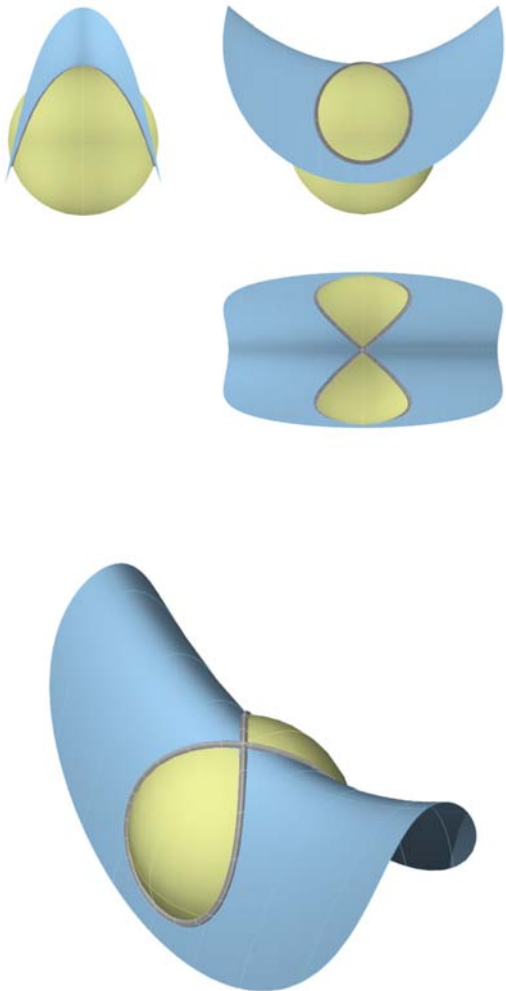
Se repite la situación de intersección del caso 1.7.5., simétrico por rotación de 180° .



Esfera $\cap$ Paraboloide hiperbólico

1.9.1

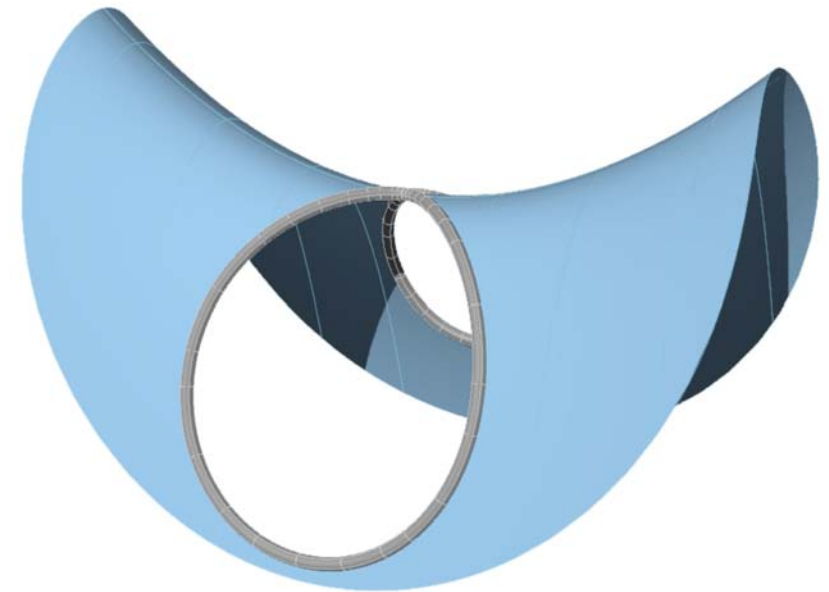
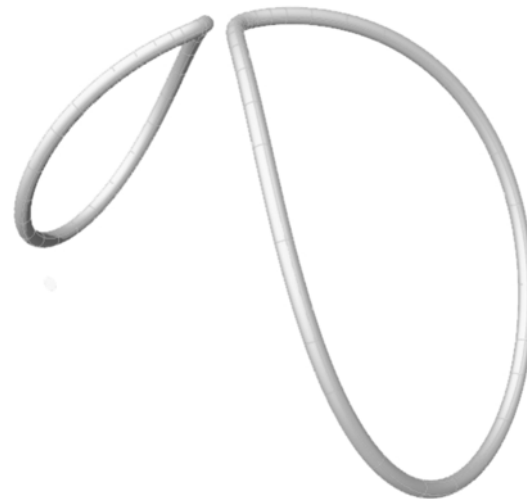
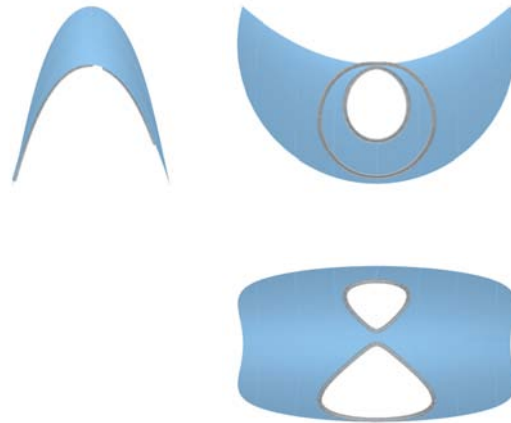
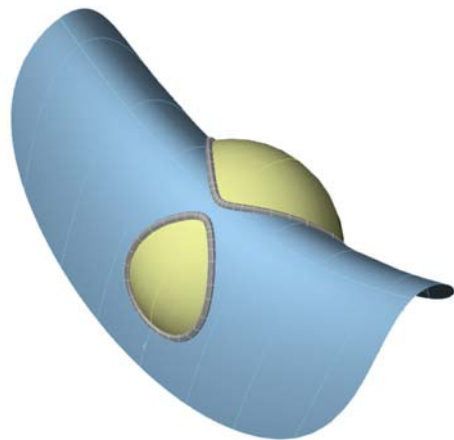
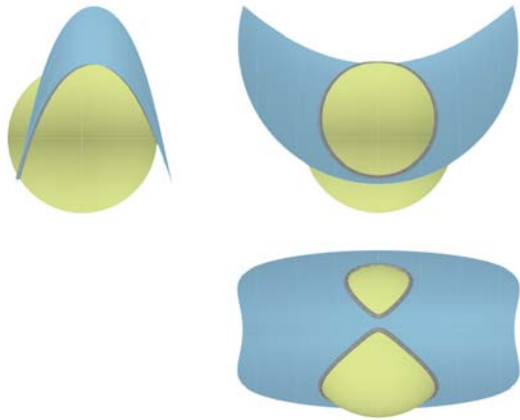
La esfera es tangente interior al paraboloide hiperbólico, y su curvatura es mayor a la de las parábolas generatrices.



Esfera $\cap$ Paraboloide hiperbólico

1.9.2

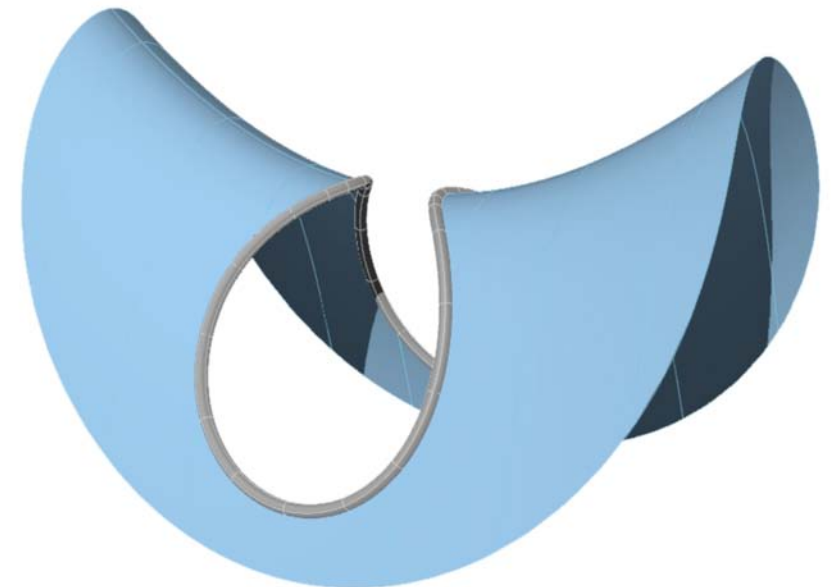
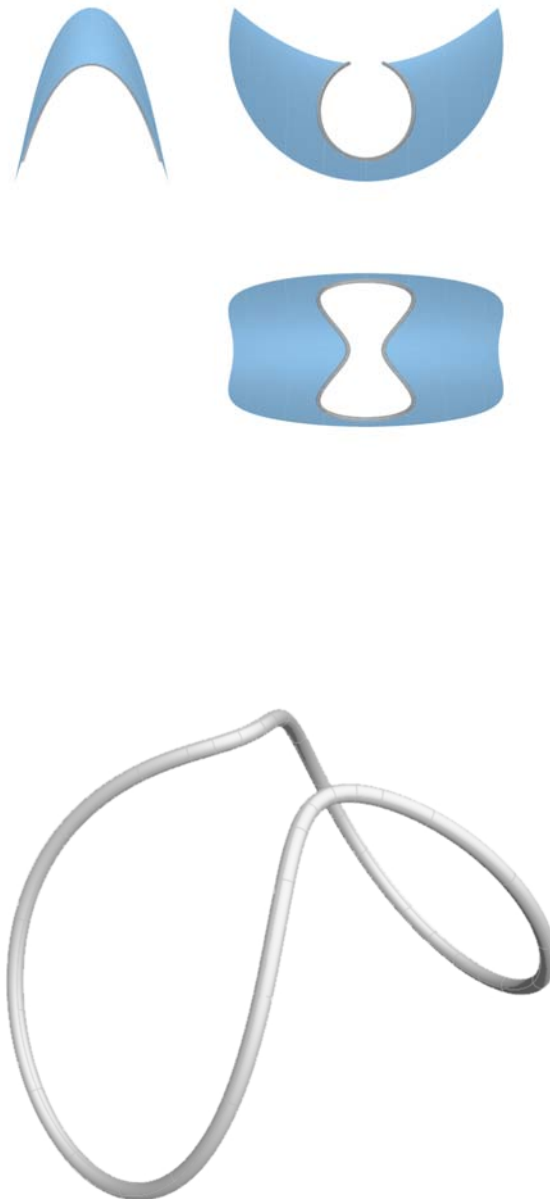
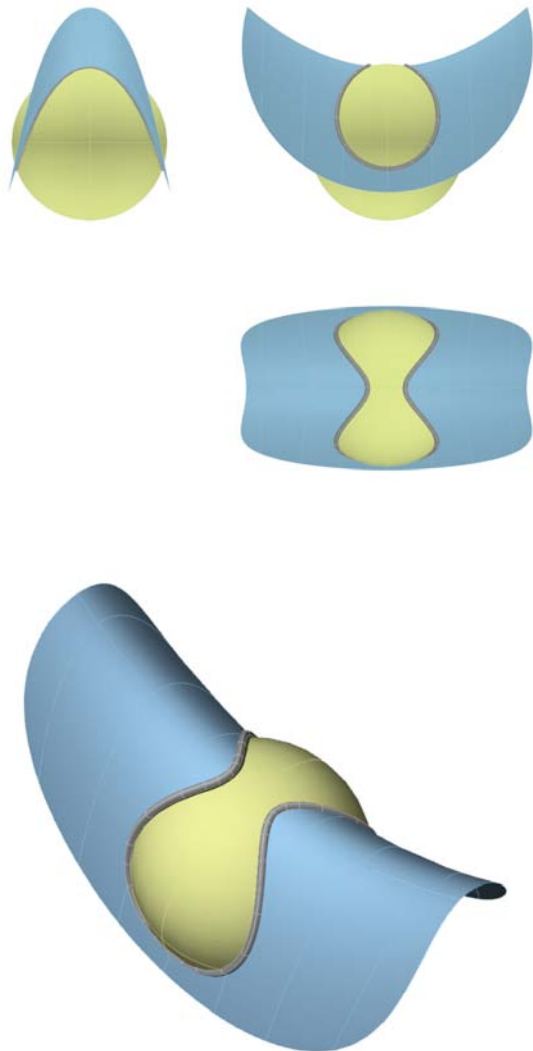
La esfera es tangente interior al paraboloide hiperbólico, se encuentra desplazada del plano medio de éste, y su curvatura es mayor a la de las parábolas generatrices.



Esfera $\cap$ Paraboloide hiperbólico

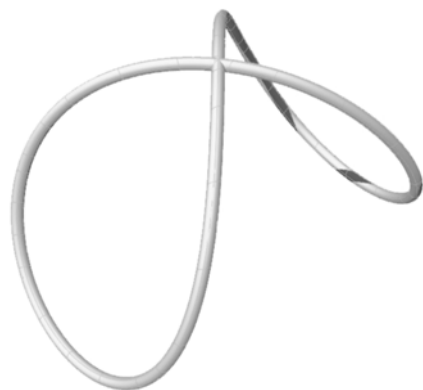
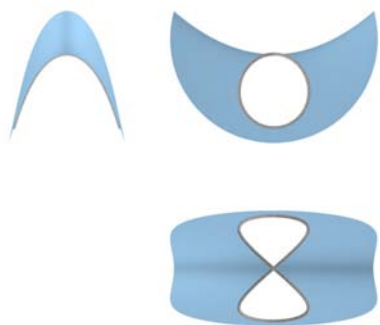
1.9.3

La parábola directriz del paraboloide hiperbólico es secante a la generatriz coplanar de la esfera.

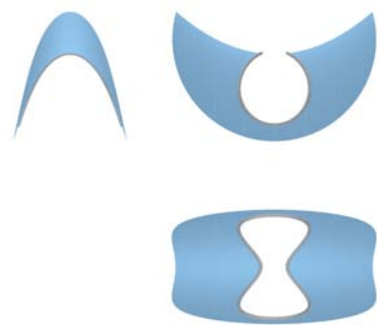


Líneas espaciales: determinación y producción

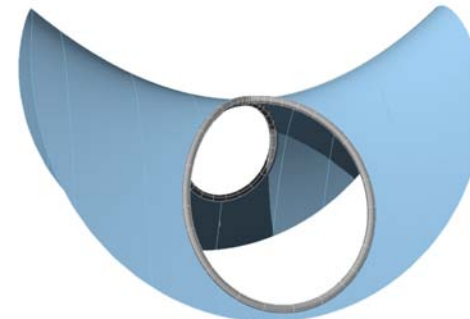
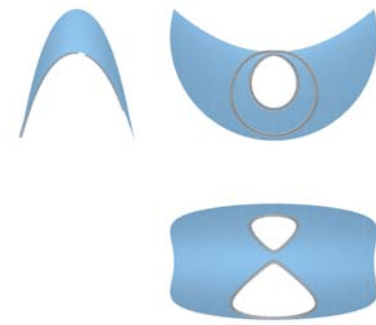
1.9.1



1.9.2



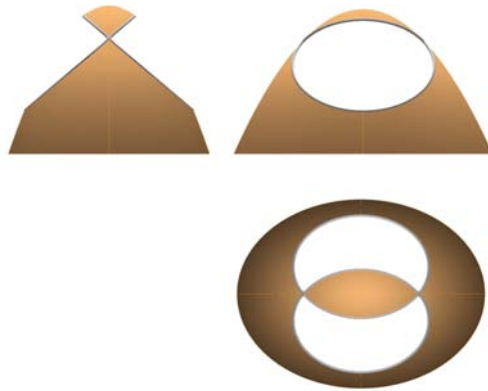
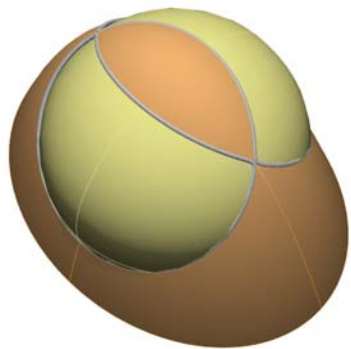
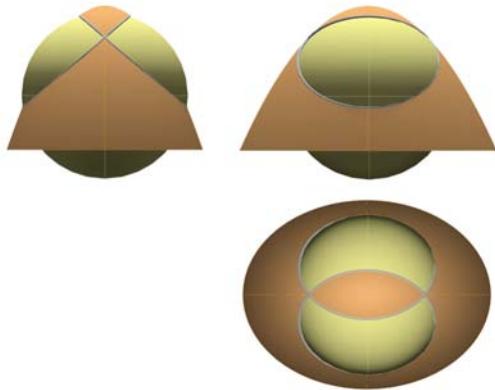
1.9.3



Esfera $\cap$ Paraboloide elíptico

1.10.1

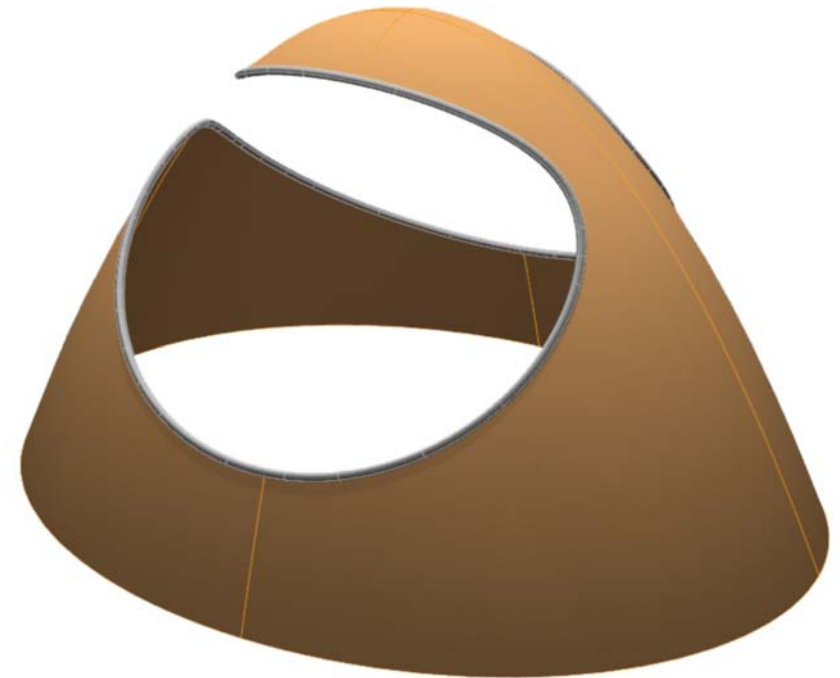
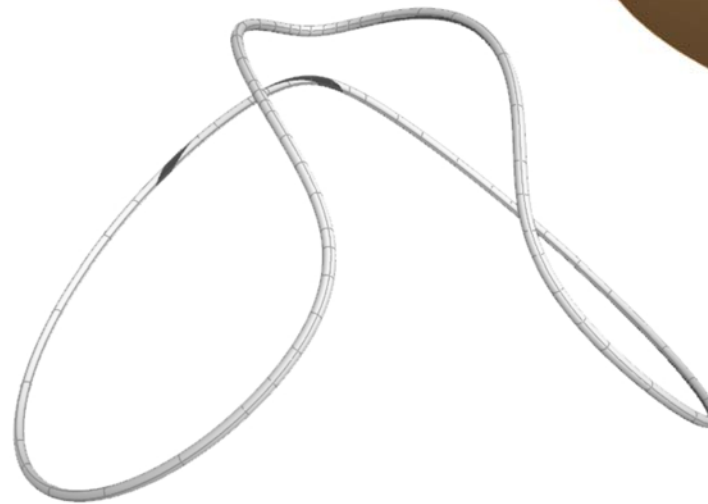
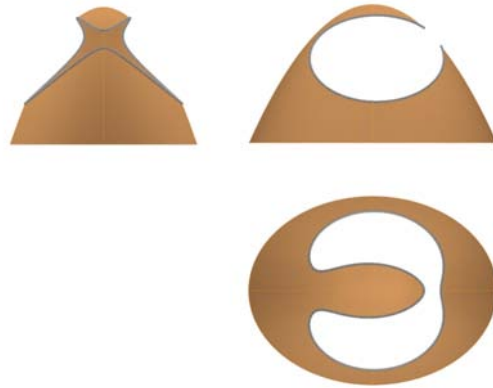
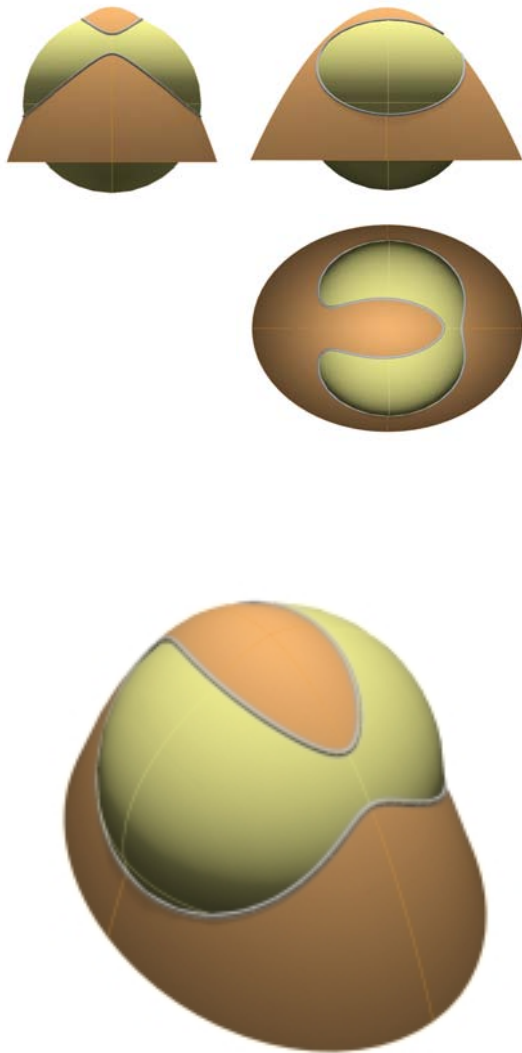
La esfera es tangente interior a la directriz del paraboloide elíptico, y su curvatura es mayor a la de las parábolas generatrices.



Esfera $\cap$ Paraboloide elíptico

1.10.2

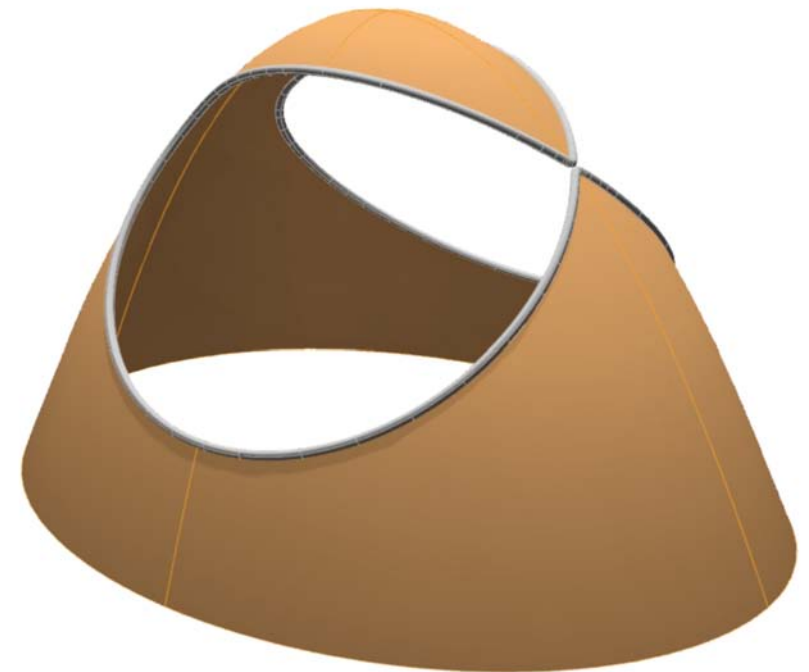
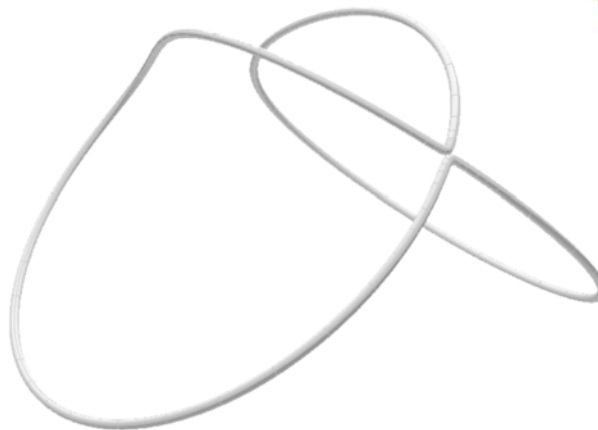
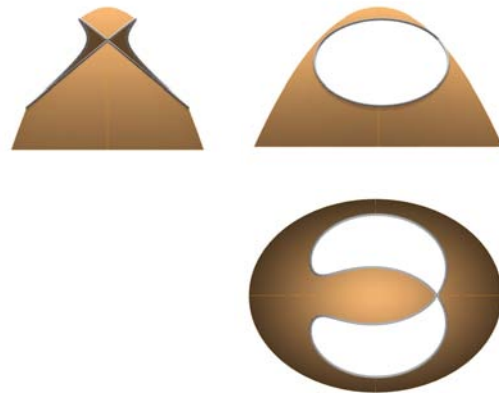
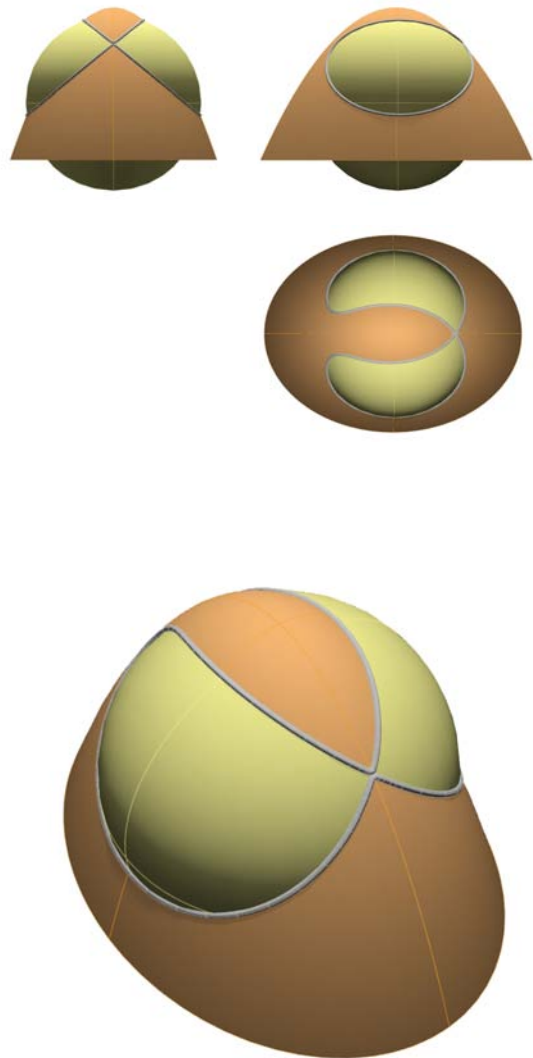
La parábola directriz del paraboloide elíptico es secante a la generatriz coplanar de la esfera.



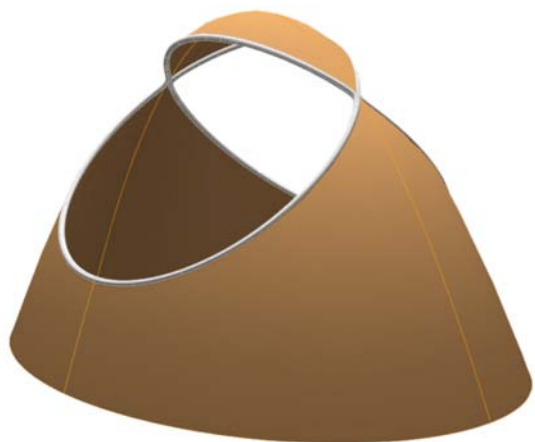
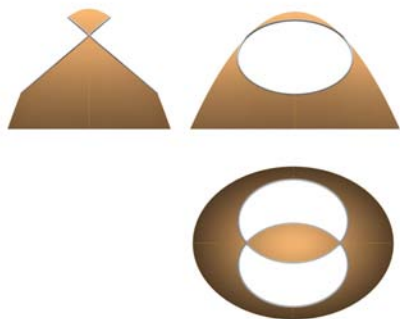
Esfera $\cap$ Paraboloide elíptico

1.10.3

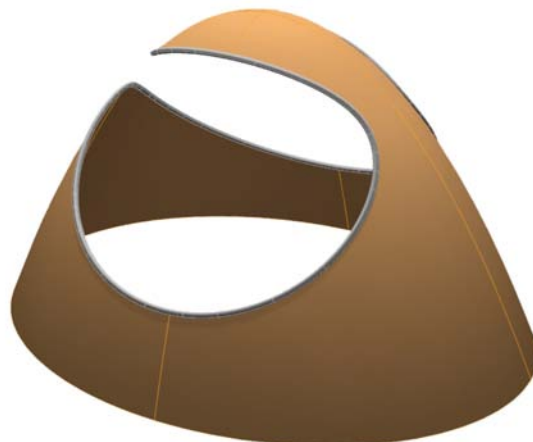
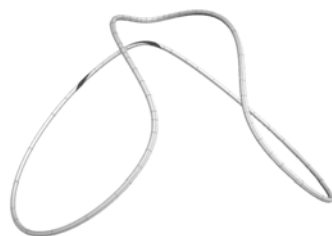
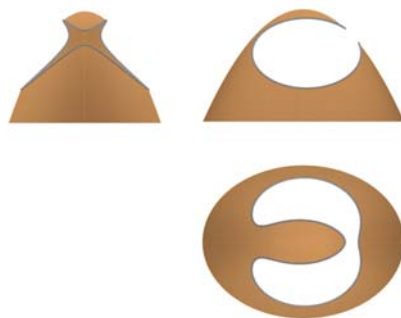
La esfera es tangente interior en un punto a la directriz del paraboloide elíptico, y su curvatura es mayor a la de las parábolas generatrices.



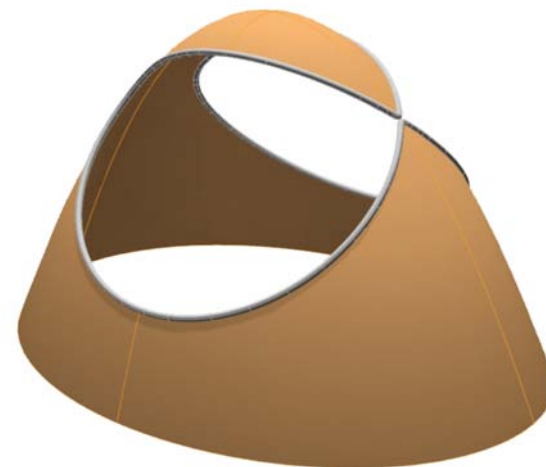
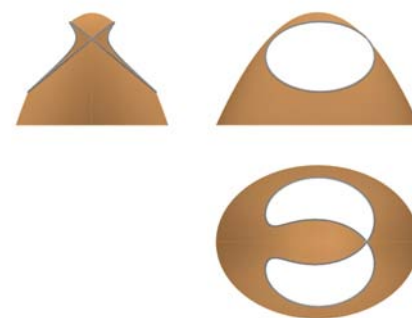
1.10.1



1.10.2



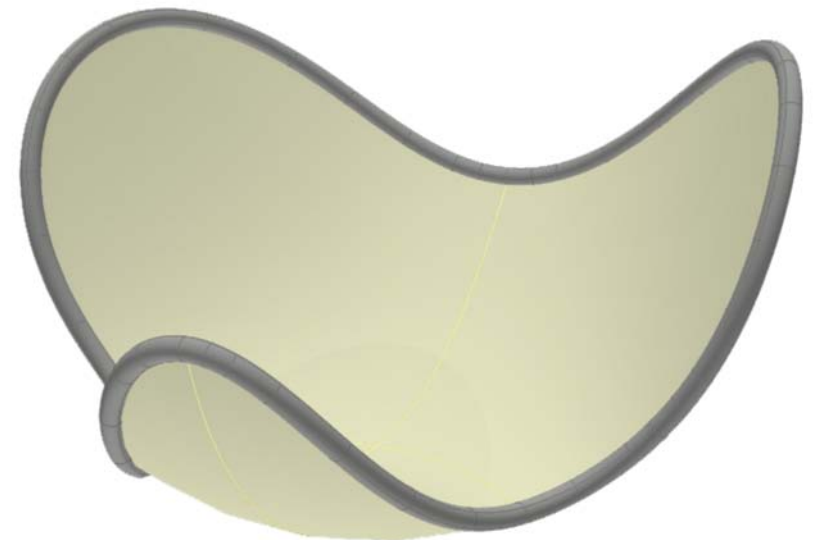
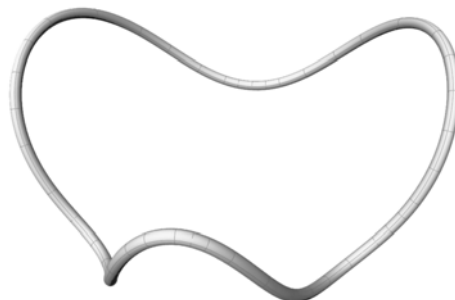
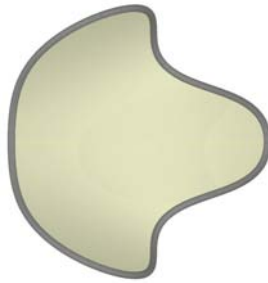
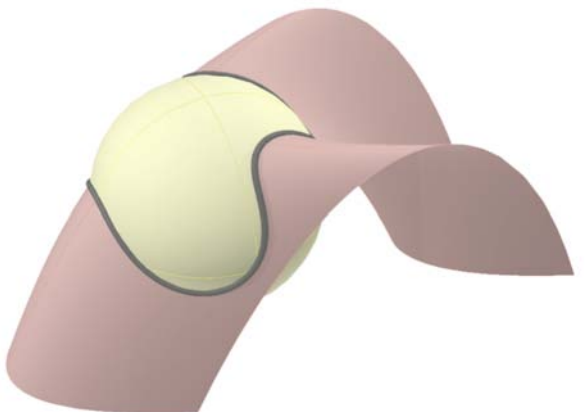
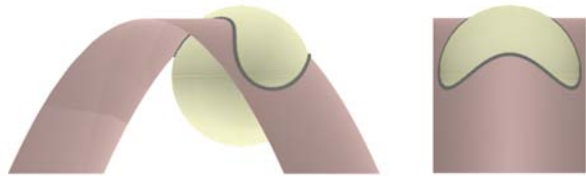
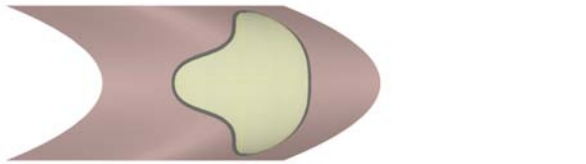
1.10.3



Esfera $\cap$ Paraboloide parabólico

1.11.1

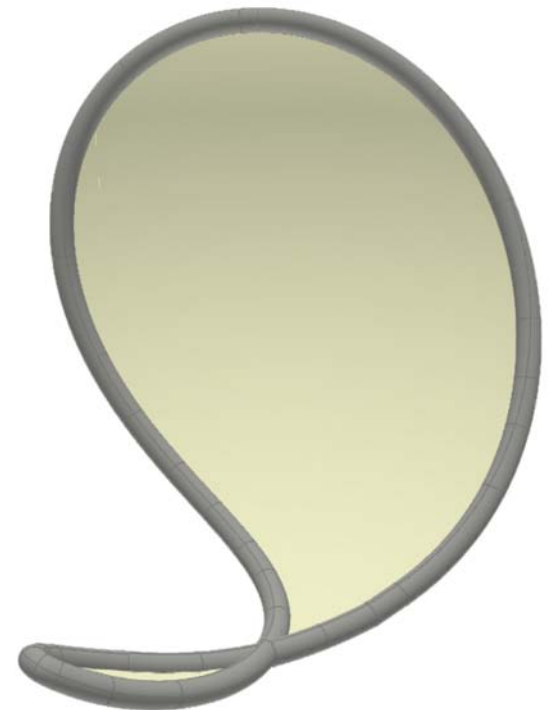
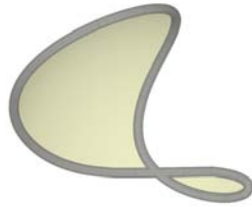
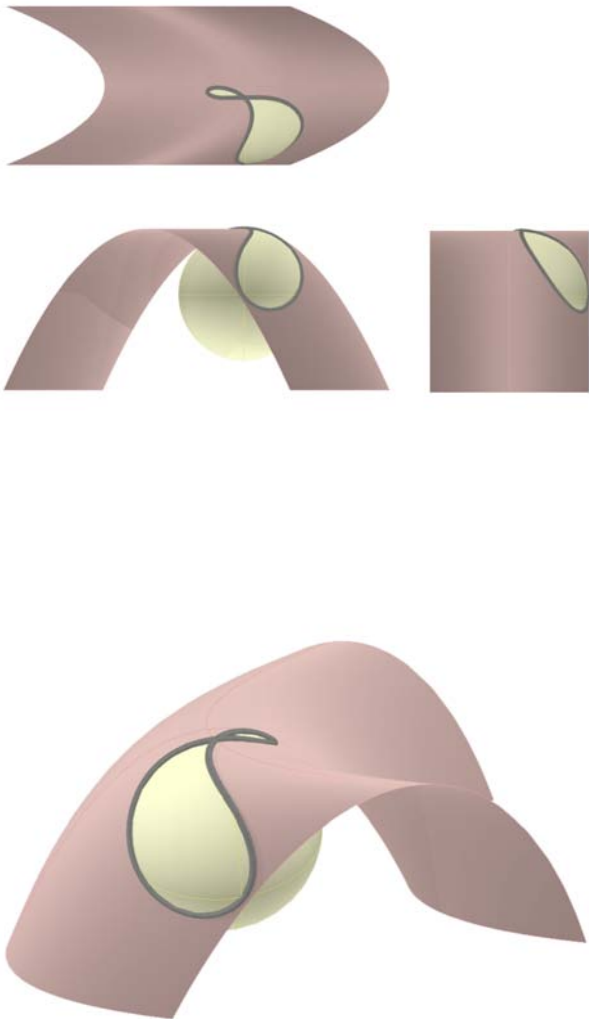
La parábola contenida en el plano medio del paraboloide parabólico es secante a la generatriz coplanar de la esfera.



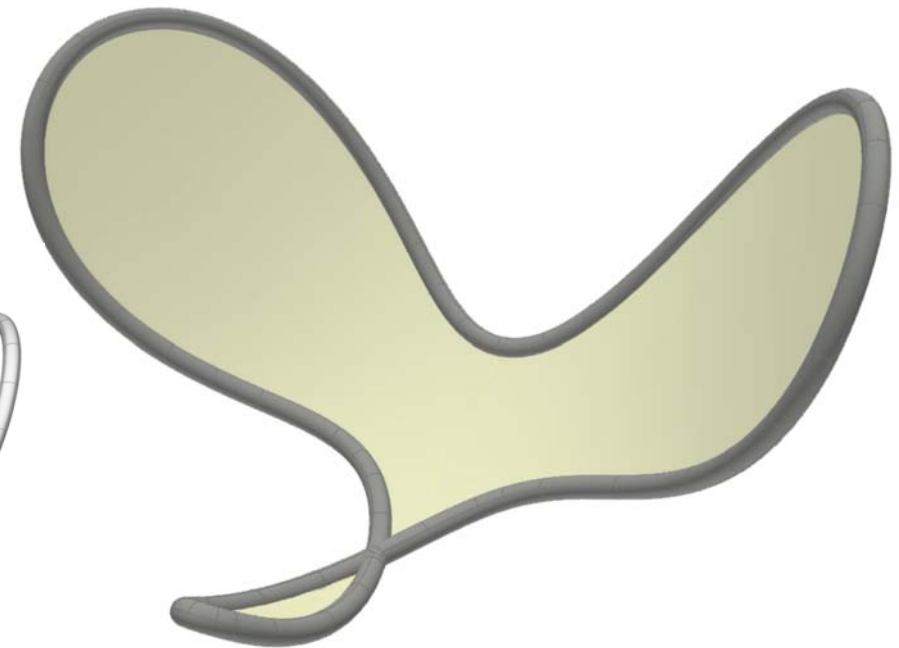
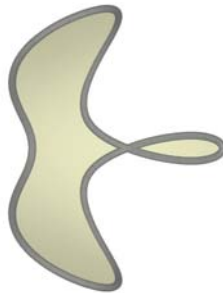
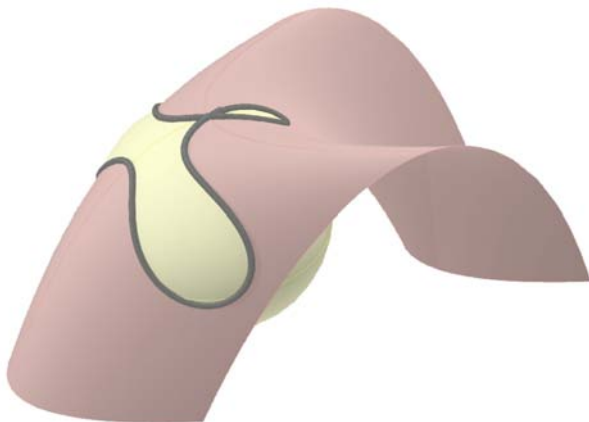
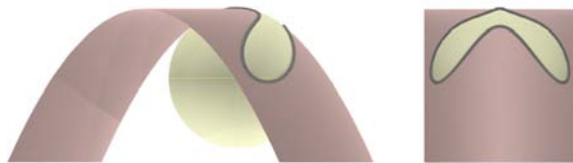
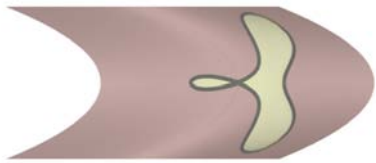
Esfera $\cap$ Paraboloide parabólico

1.11.2

El centro de la esfera se encuentra desplazado el plano medio del paraboloide, y ésta es tangente en un punto a la parábola coplanar al punto de coincidencia de los vértices de una las parábolas generatrices y la directriz.

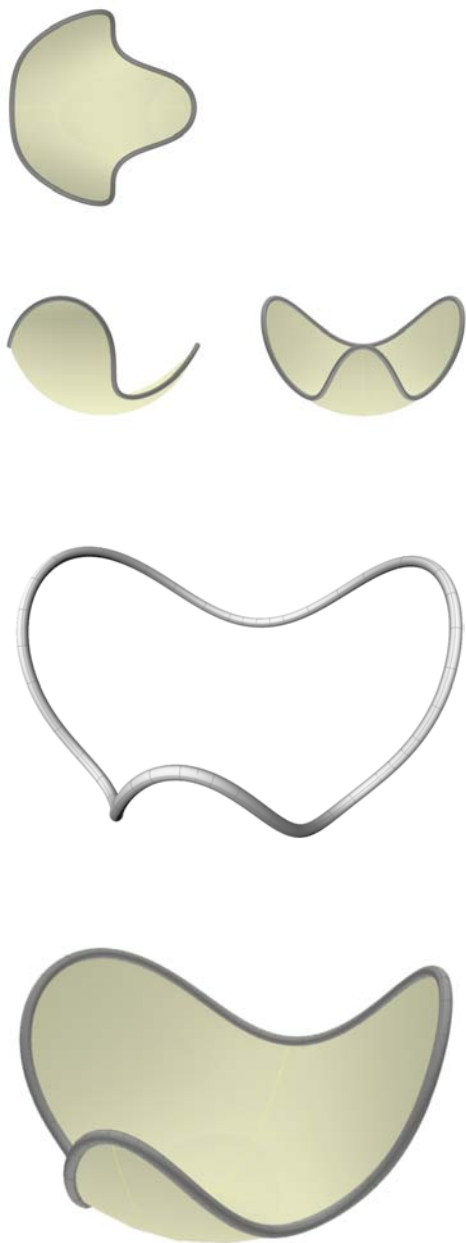


La esfera es tangente al punto de coincidencia de los vértices de las parábolas generatriz y directriz del paraboloide parabólico.

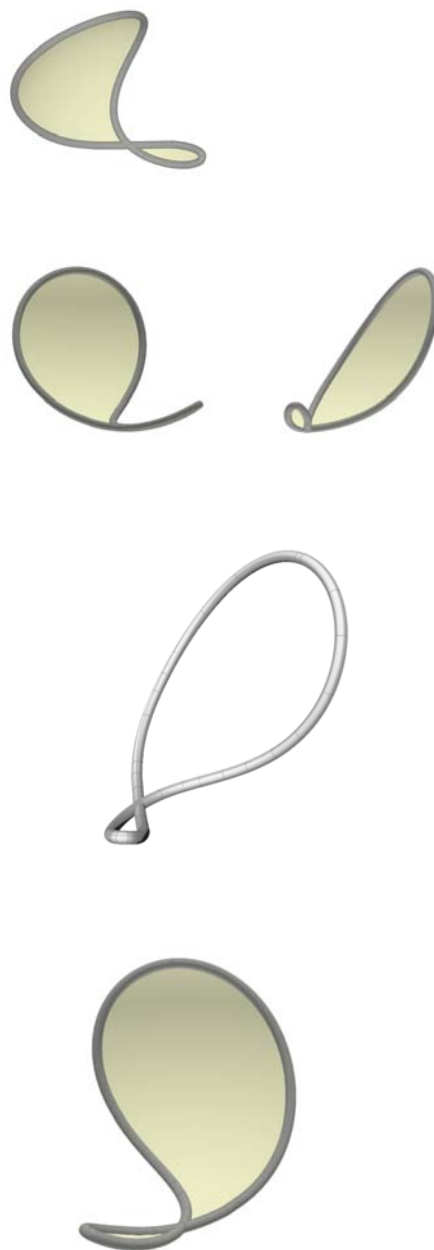


Líneas espaciales: determinación y producción

1.11.1



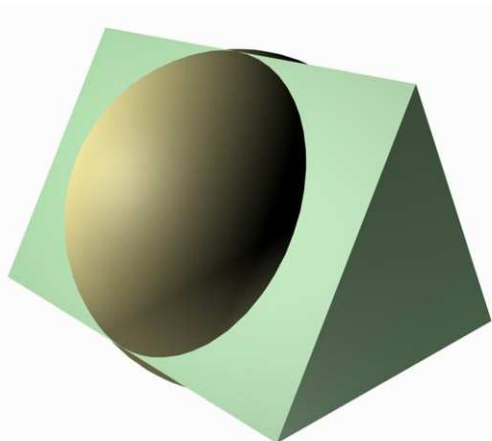
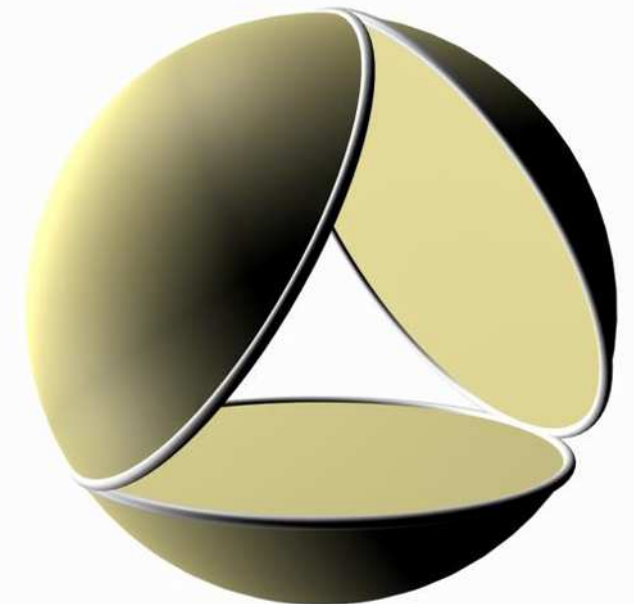
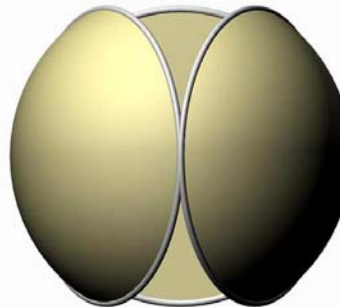
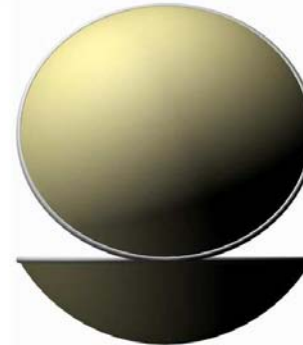
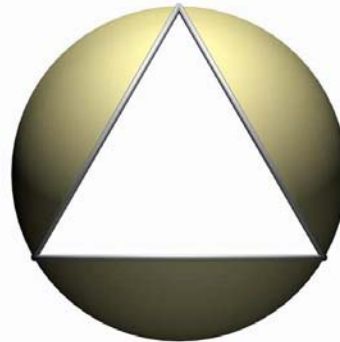
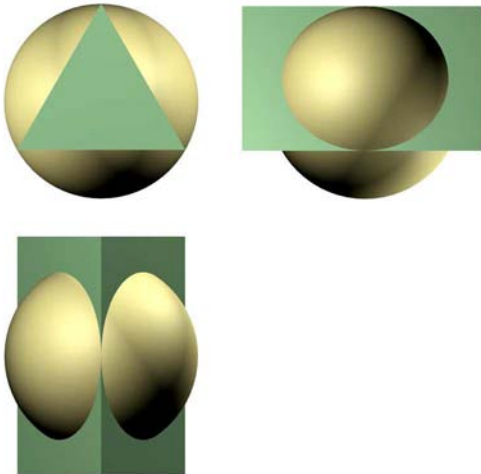
1.11.2



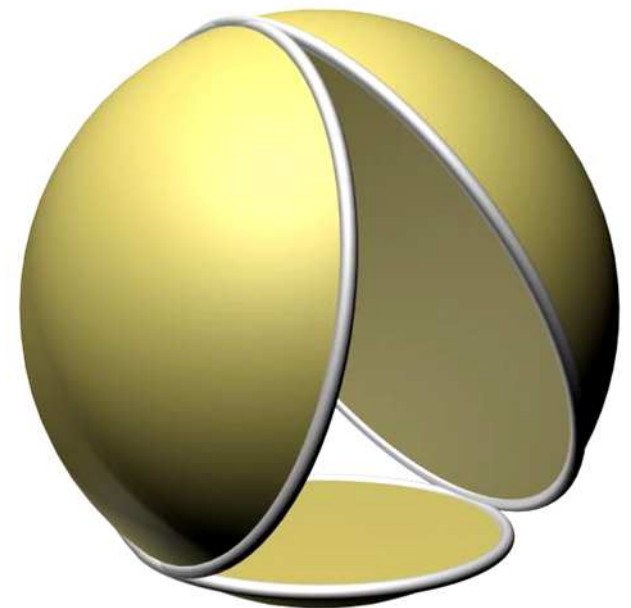
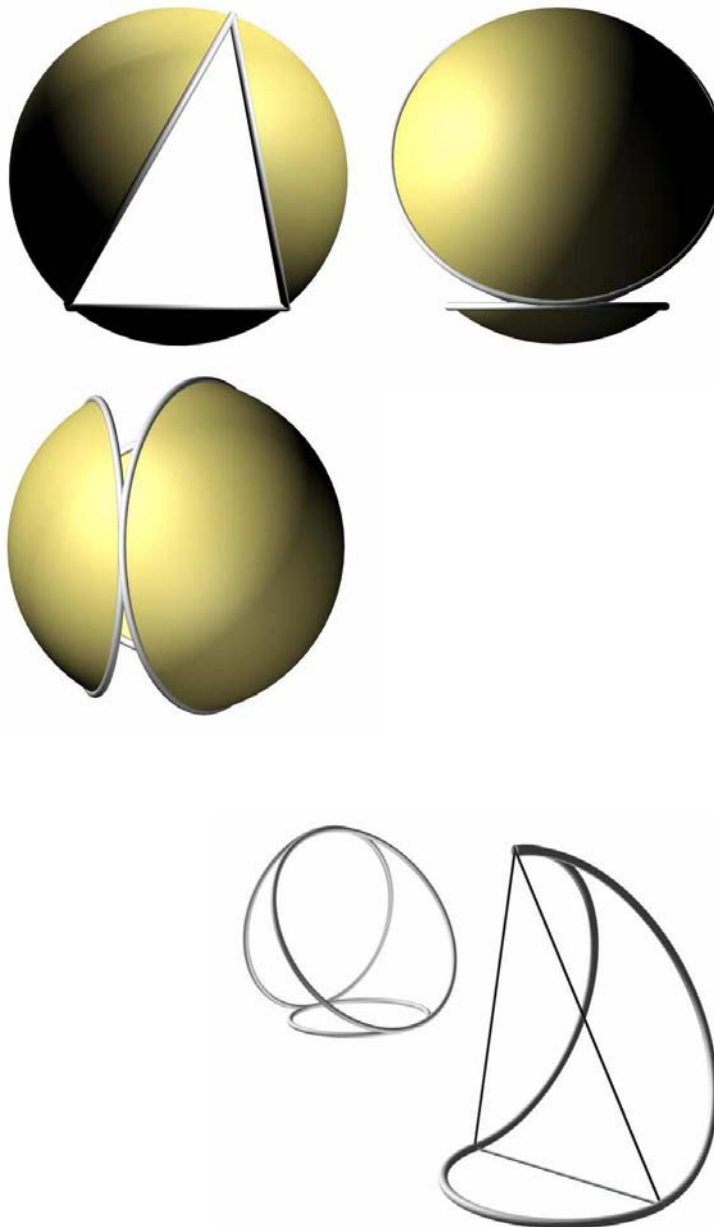
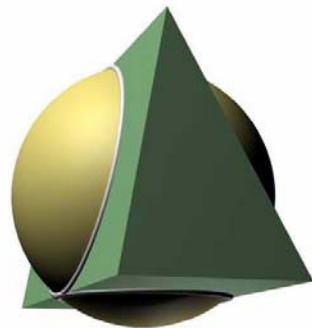
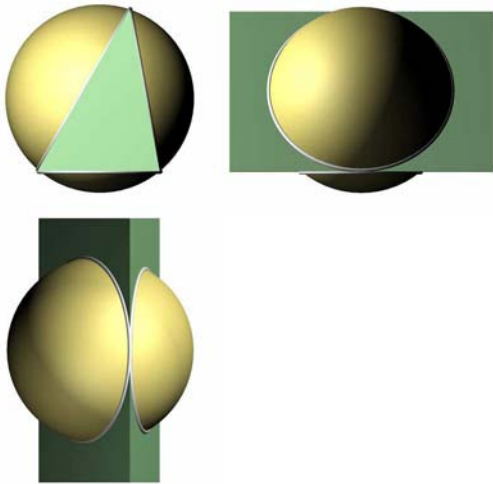
1.11.3



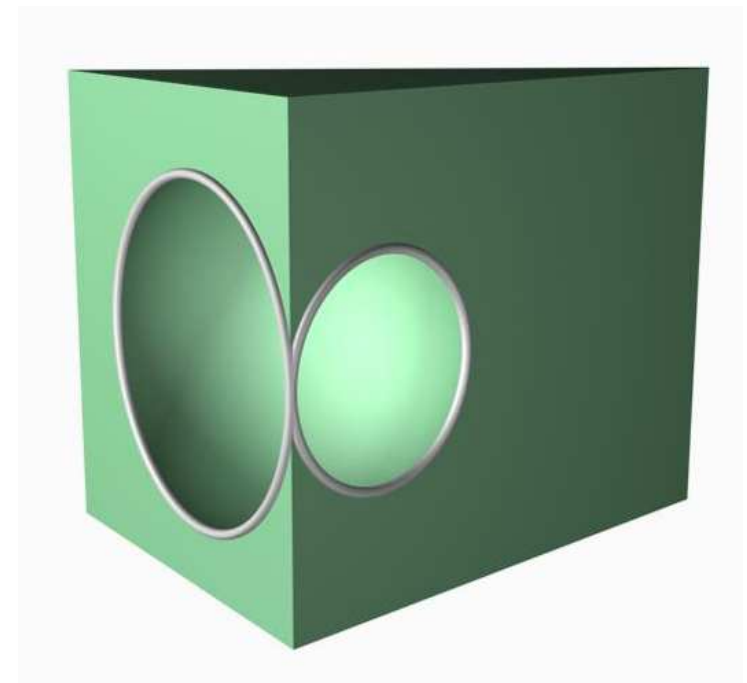
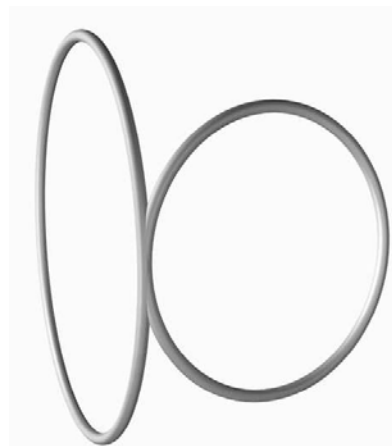
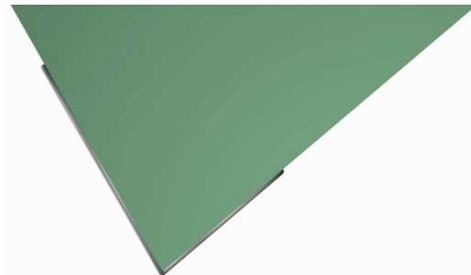
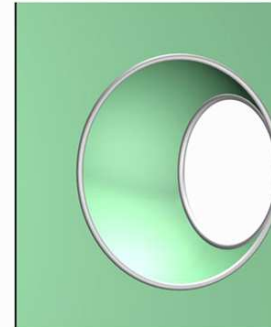
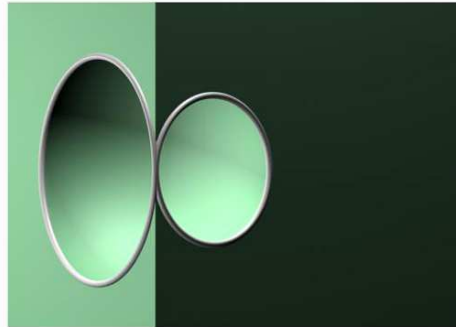
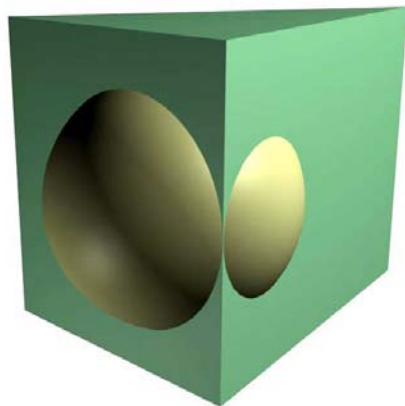
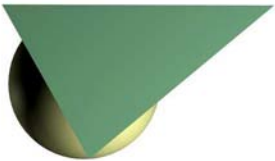
El prisma es tangente a la esfera, brindando tres circunferencias tangentes entre si de distinto diámetro. Pueden seleccionarse sectores en los puntos de doble tangencia.



El prisma es tangente a la esfera, brindando tres circunferencias tangentes entre si de distinto diámetro. Pueden seleccionarse sectores en los puntos de doble tangencia.

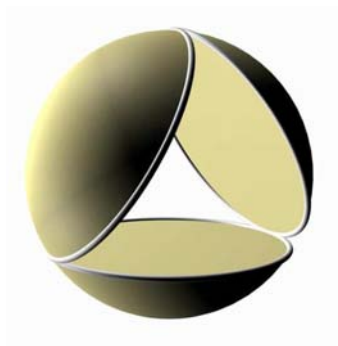
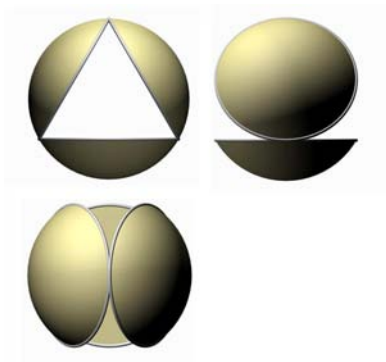


La esfera corta dos de los planos del prisma, brindando dos circunferencias tangentes entre sí de distinto diámetro. Pueden seleccionarse sectores en los puntos de doble tangencia.

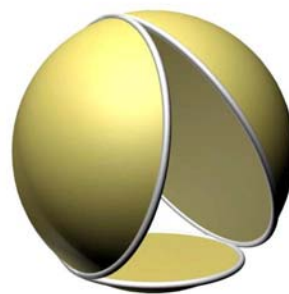
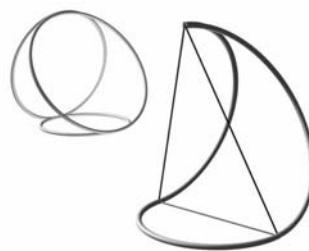
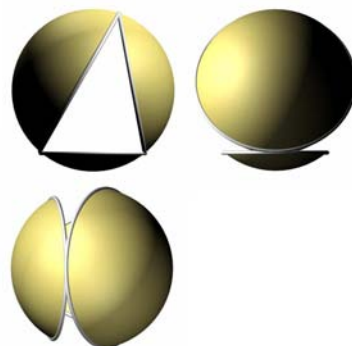


Líneas espaciales: determinación y producción

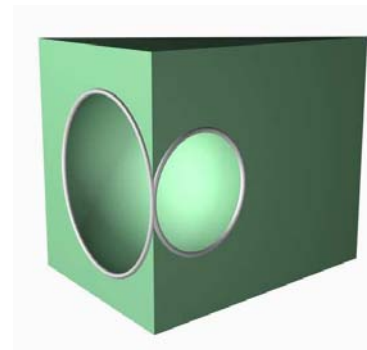
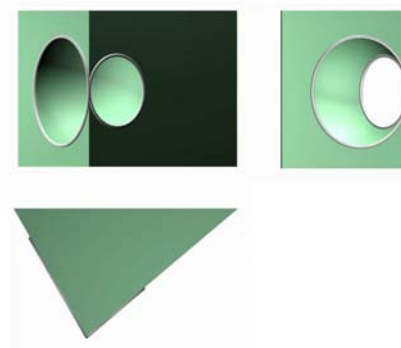
1.12.1



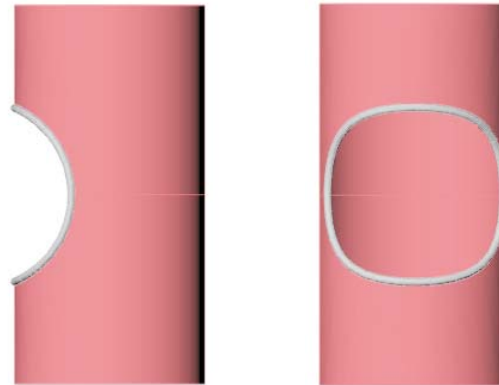
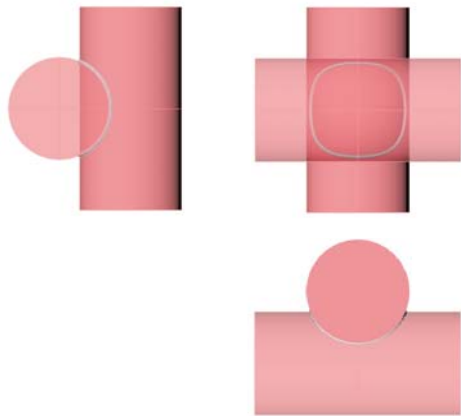
1.12.2



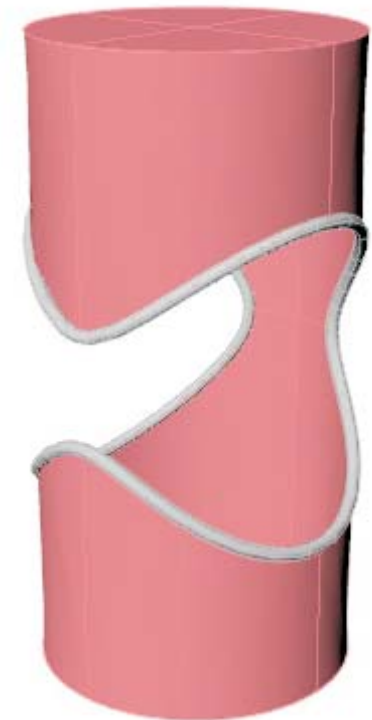
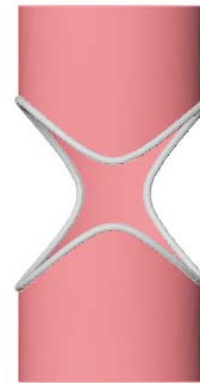
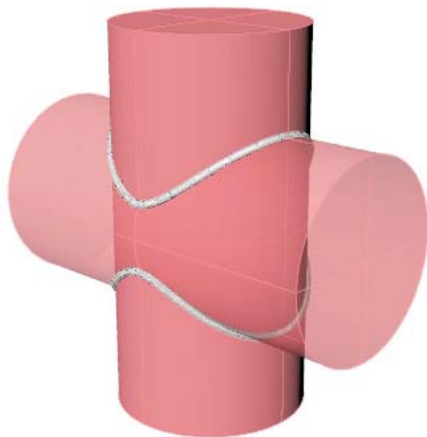
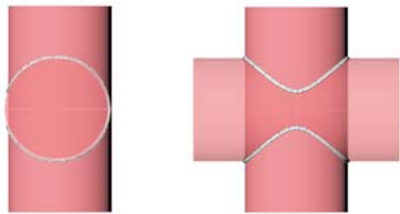
1.12.3



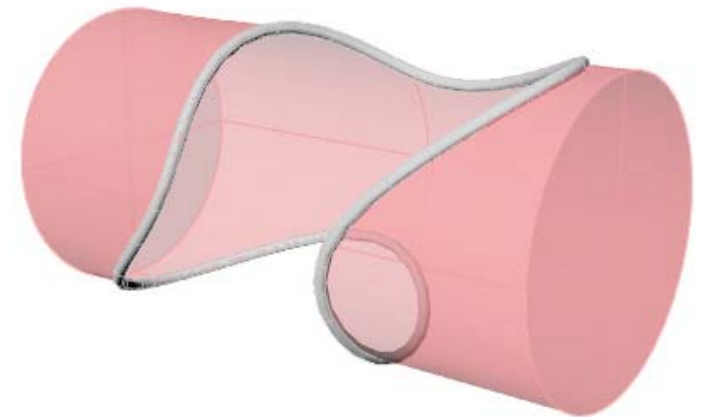
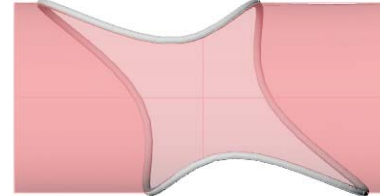
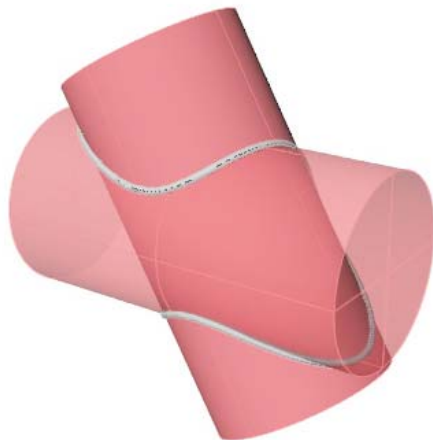
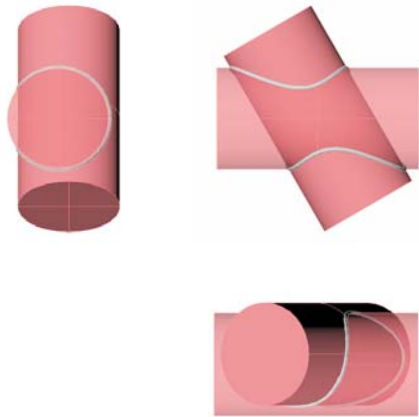
Las dos figuras tienen el mismo diámetro y poseen una rotación de 90° entre sí. Las mismas comparten el mismo centro en dos ejes y se encuentran desplazadas en el otro.



Las dos figuras tienen el mismo diámetro y poseen una rotación de 90° entre sí. Las mismas comparten el mismo centro en dos ejes y se encuentran mínimamente desplazadas en el otro.



Las dos figuras tienen el mismo diámetro y poseen una rotación de 60° entre sí. Las mismas comparten el mismo centro en dos ejes y se encuentran mínimamente desplazadas en el otro.

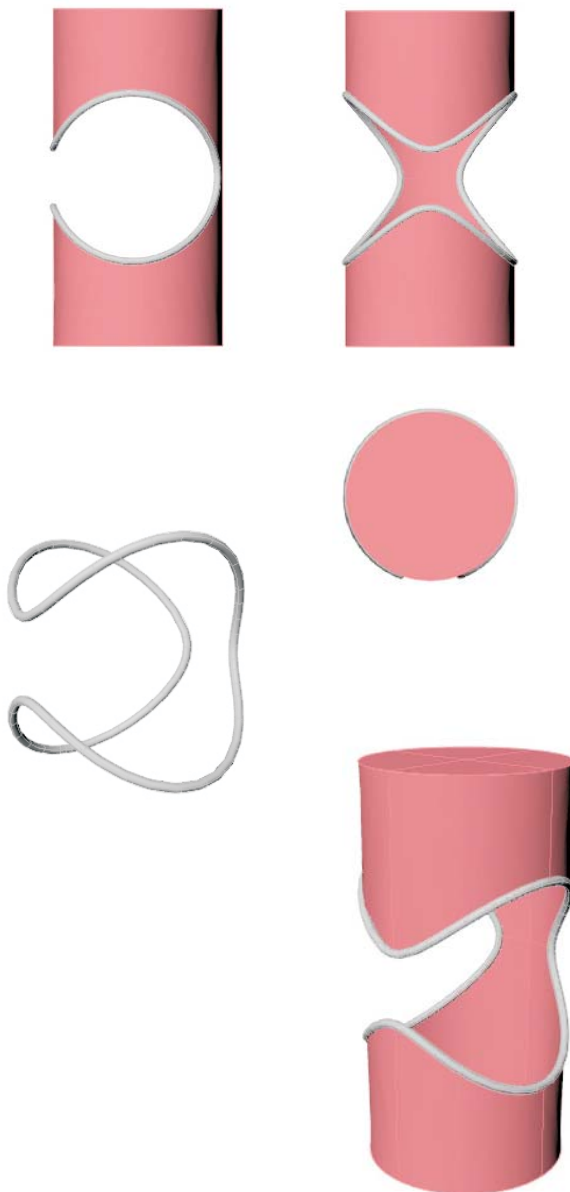


Líneas espaciales: determinación y producción

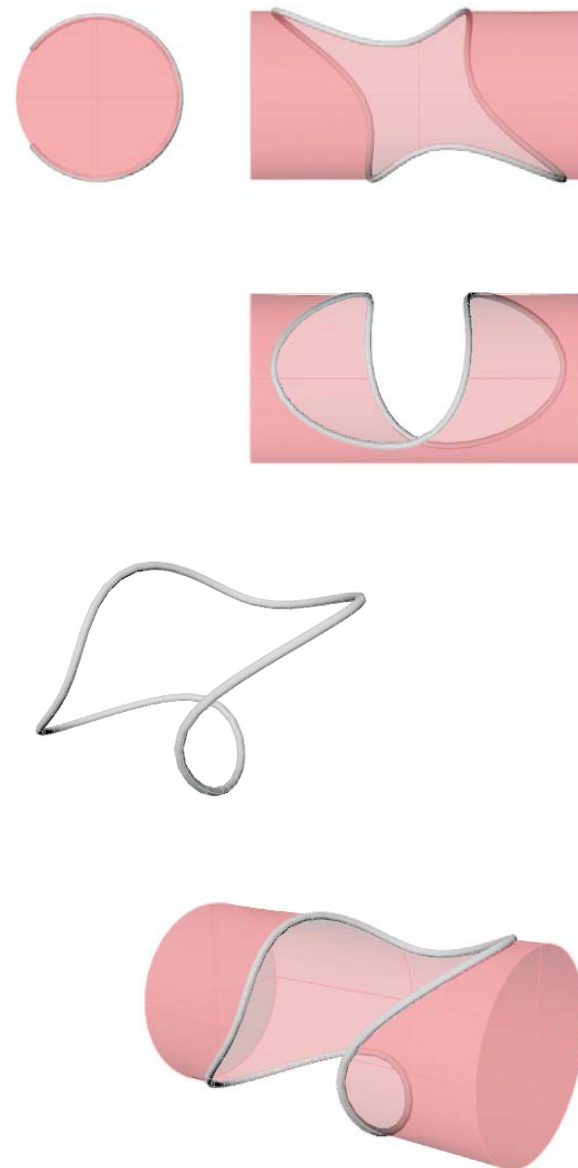
2.2.1



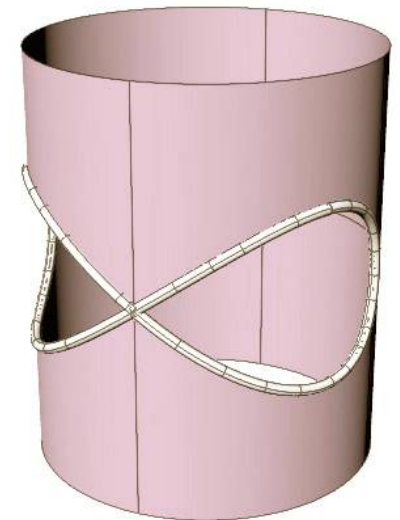
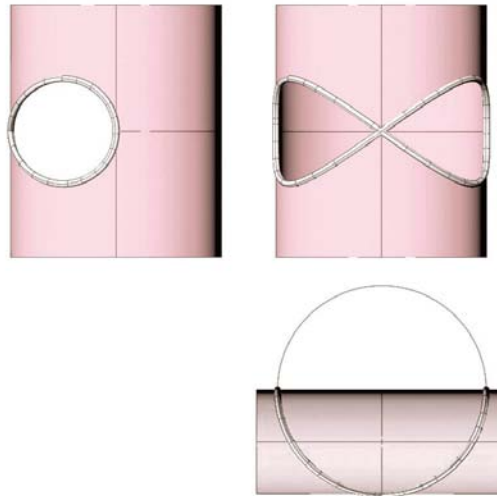
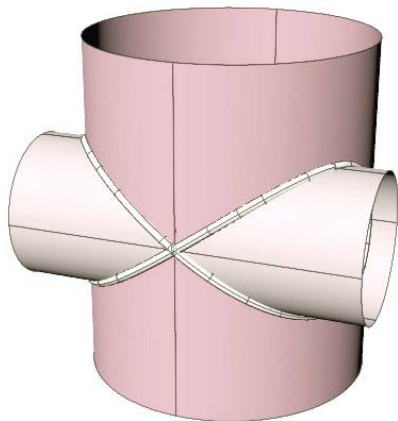
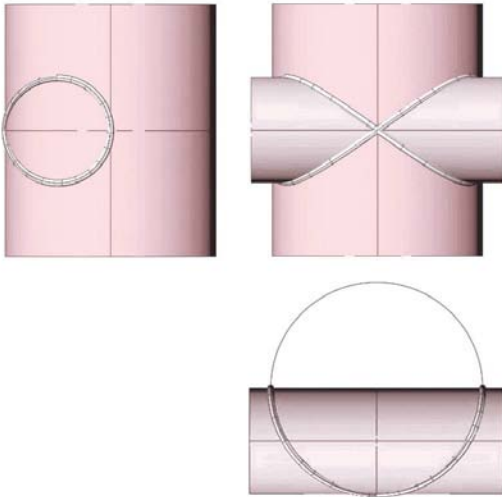
2.2.2



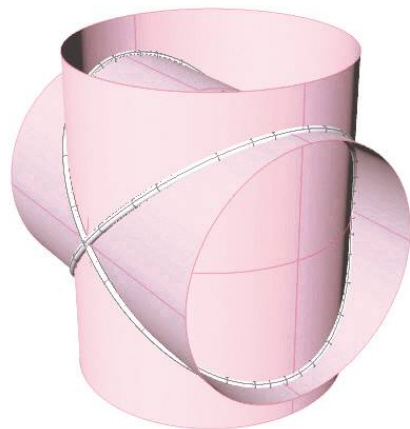
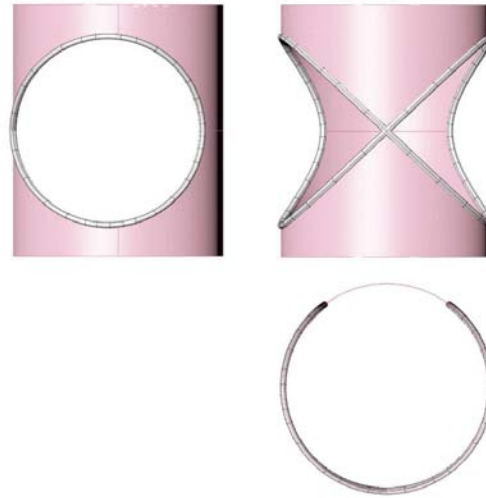
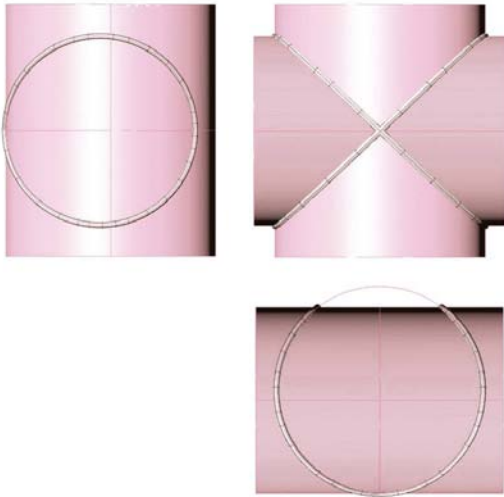
2.2.3



Los ejes de ambas figuras son ortogonales en el espacio y el cilindro menor es tangente interior del cilindro mayor.



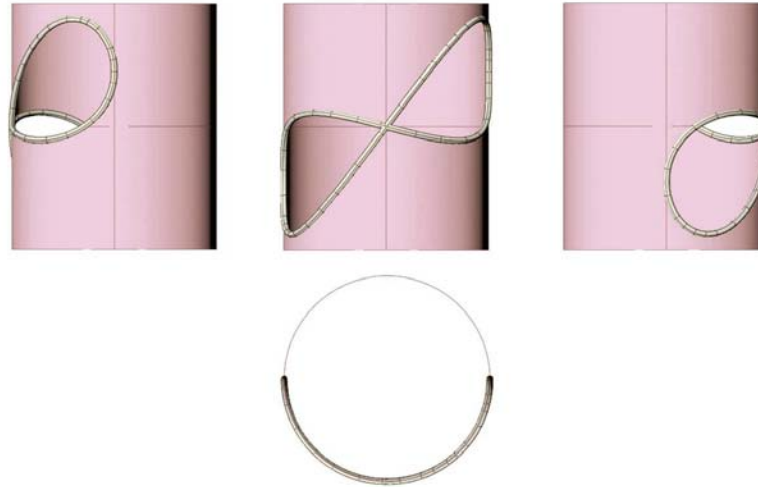
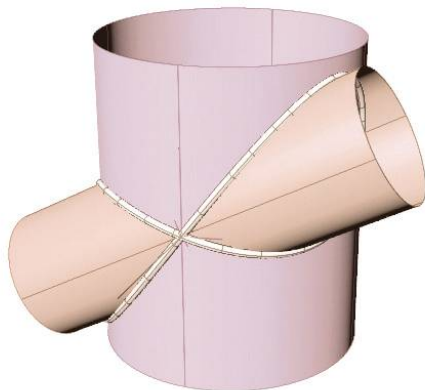
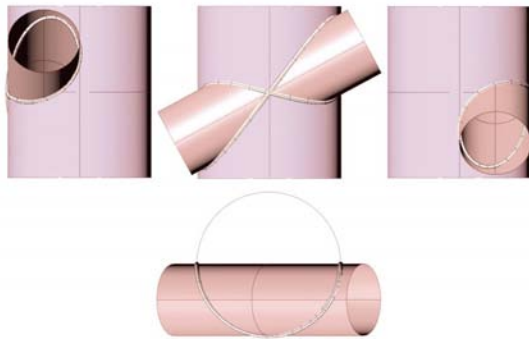
Los ejes de ambas figuras son ortogonales en el espacio y el cilindro menor es tangente interior del cilindro mayor.



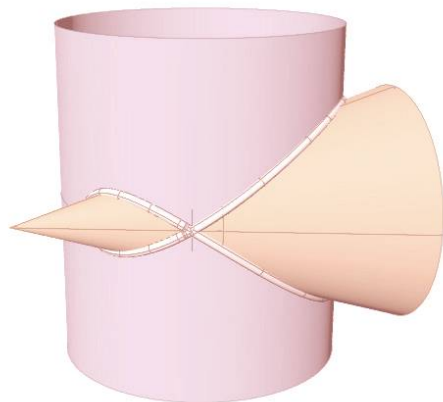
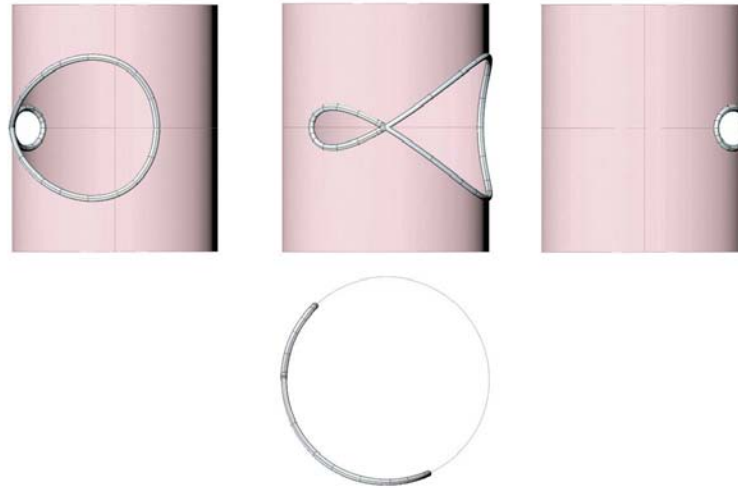
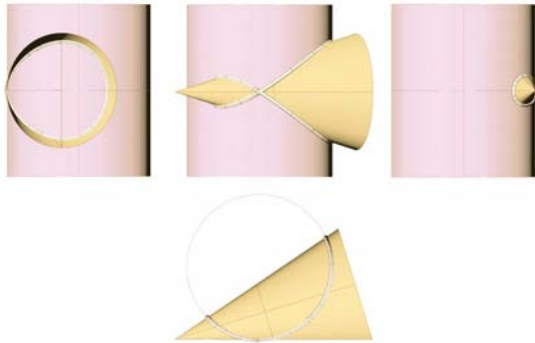
Cilindro $\cap$ Cilindro Oblicuo

2.3.1

Los ejes de ambas figuras son oblicuos y el cilindro menor es tangente interior del cilindro mayor.

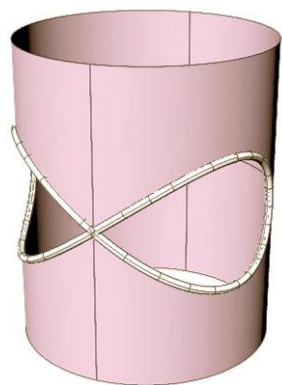
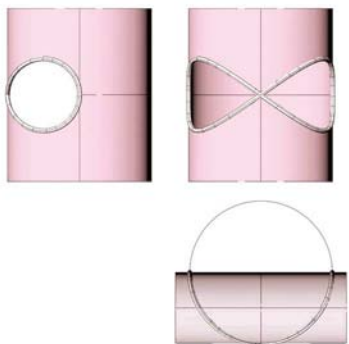


Los ejes de ambas figuras son ortogonales en el espacio y el cono es tangente interior del cilindro.



Líneas espaciales: determinación y producción

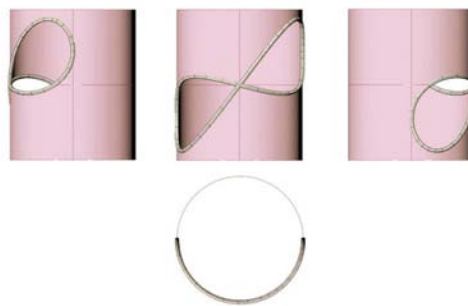
2.2.1



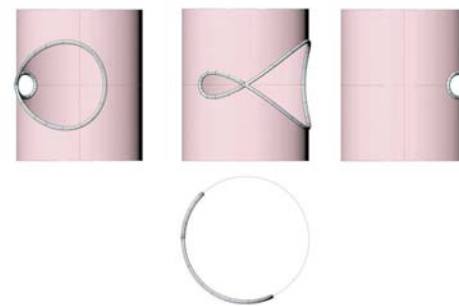
2.2.2



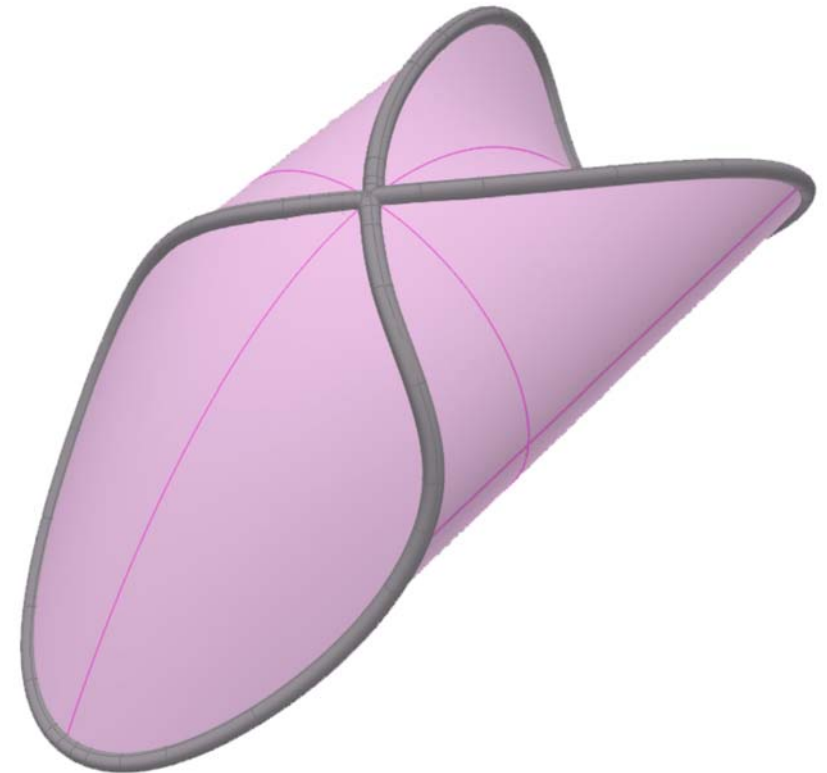
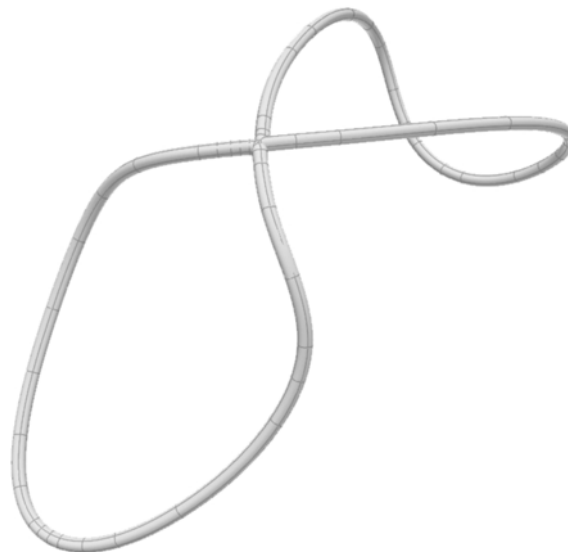
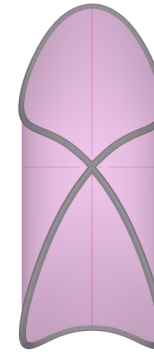
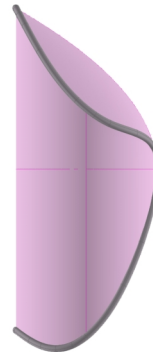
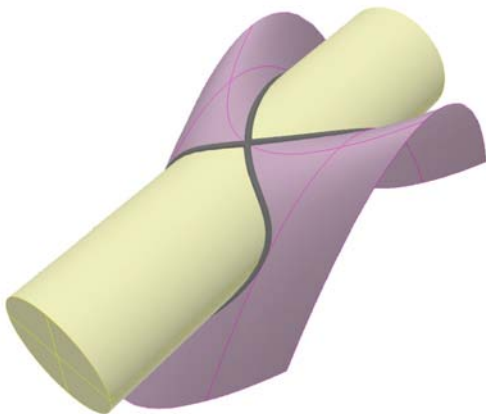
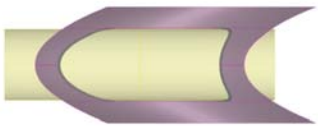
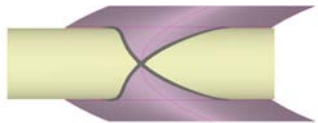
2.2.3



2.3.1



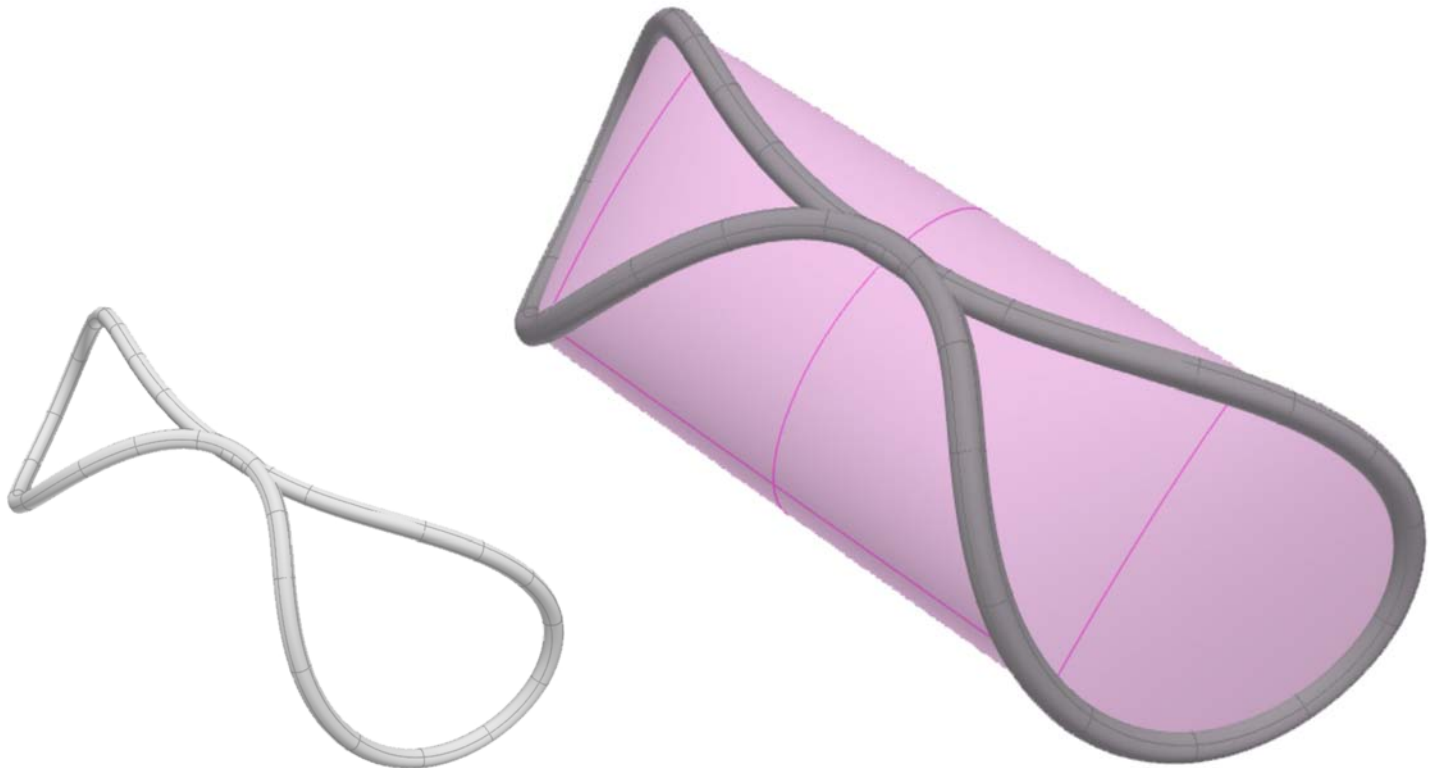
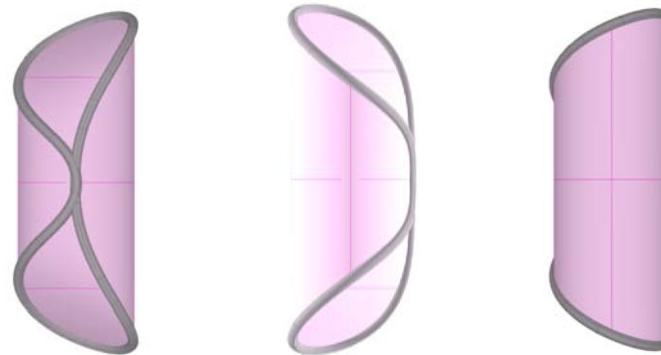
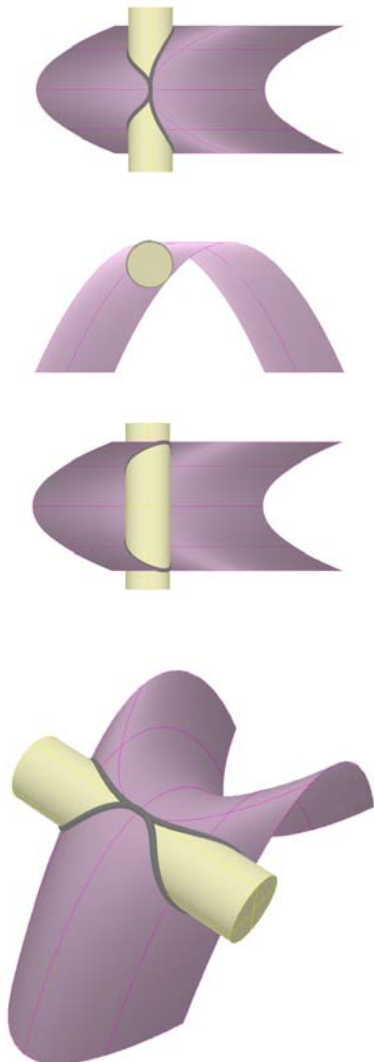
El cilindro es tangente interior a la parábola del plano medio del paraboloide.



Cilindro $\cap$ Paraboloide parabólico

2.11.2

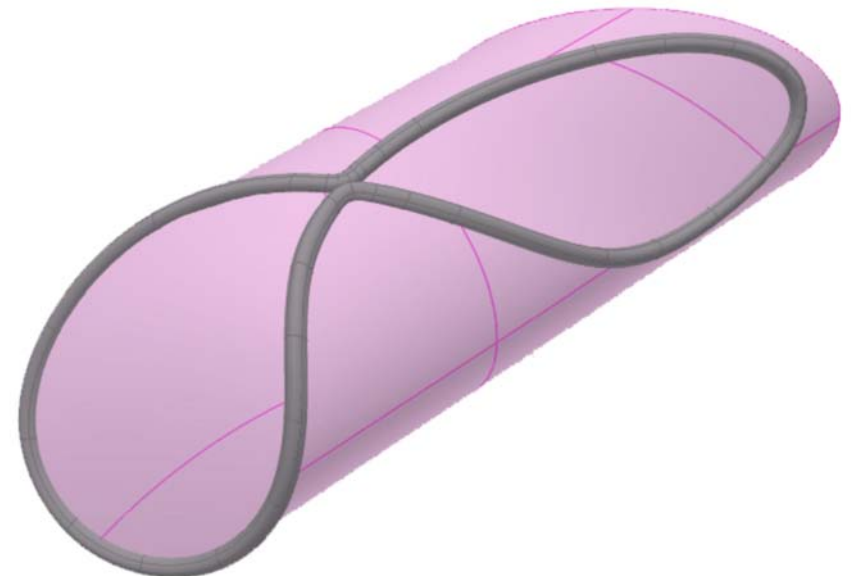
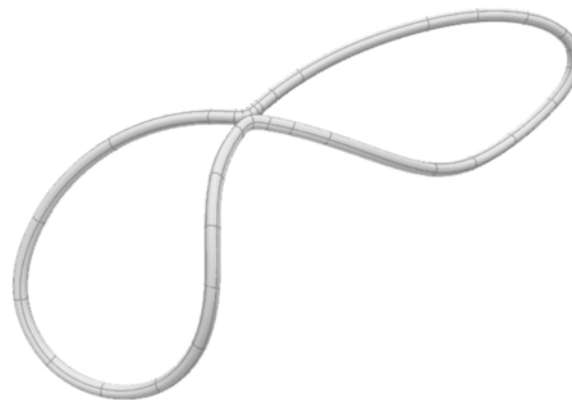
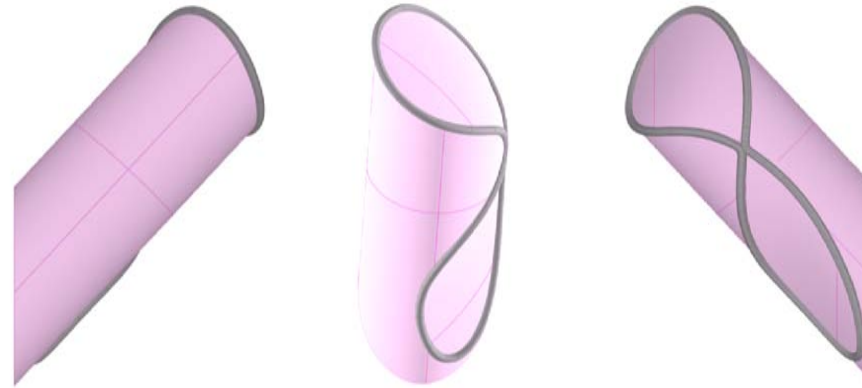
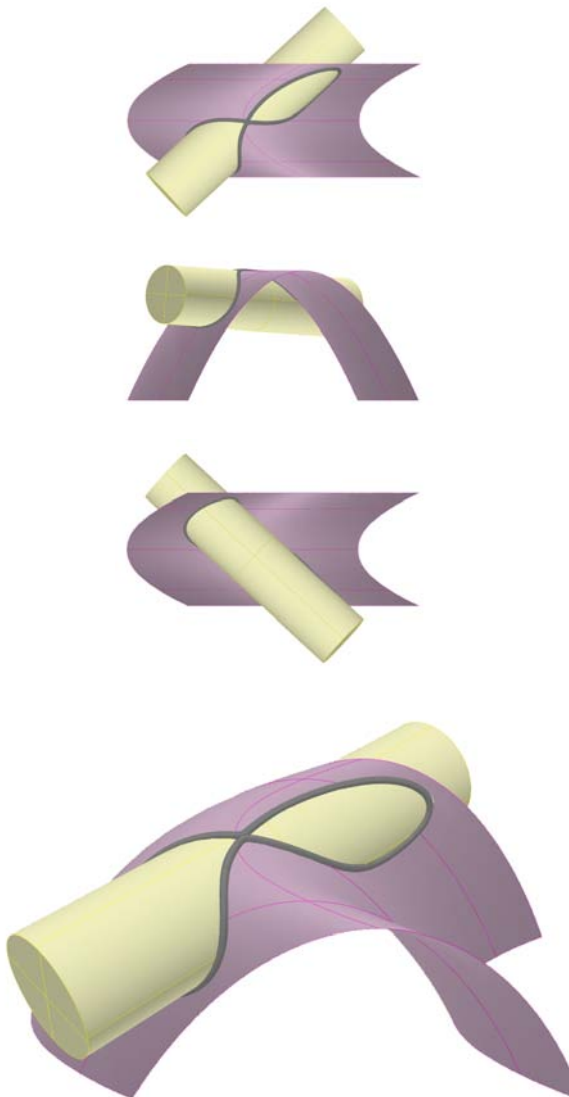
La parábola del plano medio del paraboloide, y la sección coplanar del cilindro (cuyo eje es ortogonal a este plano) son tangentes en el vértice de dicha parábola.



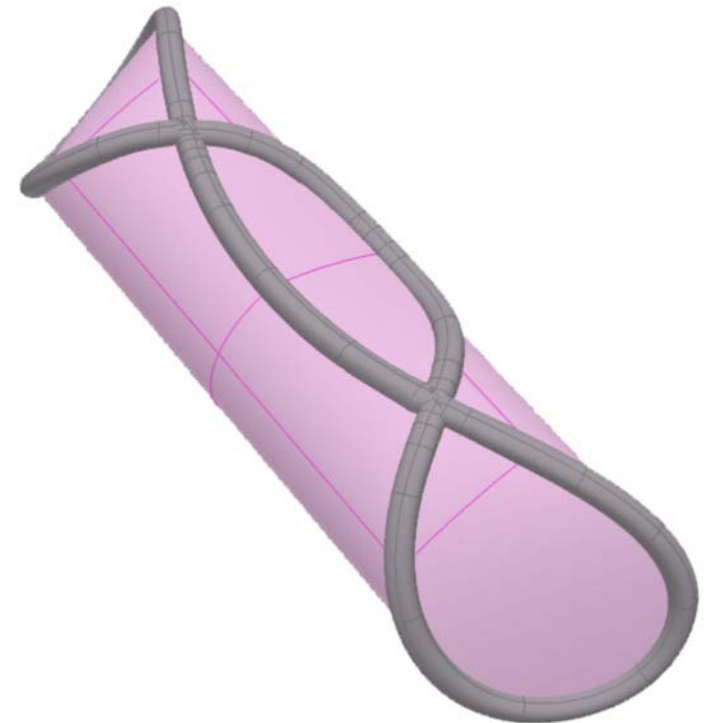
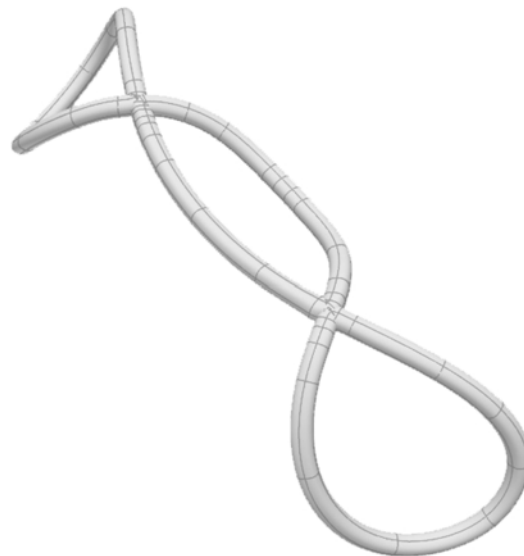
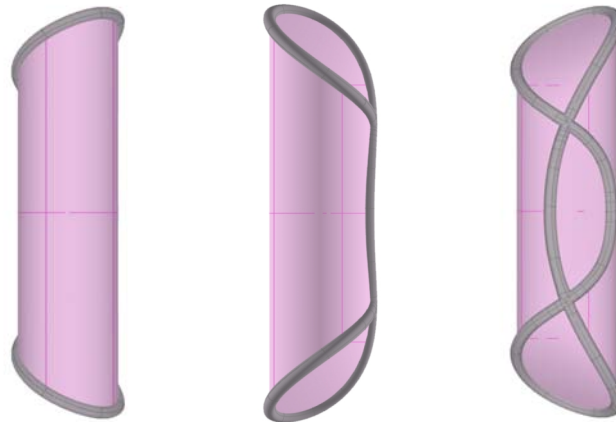
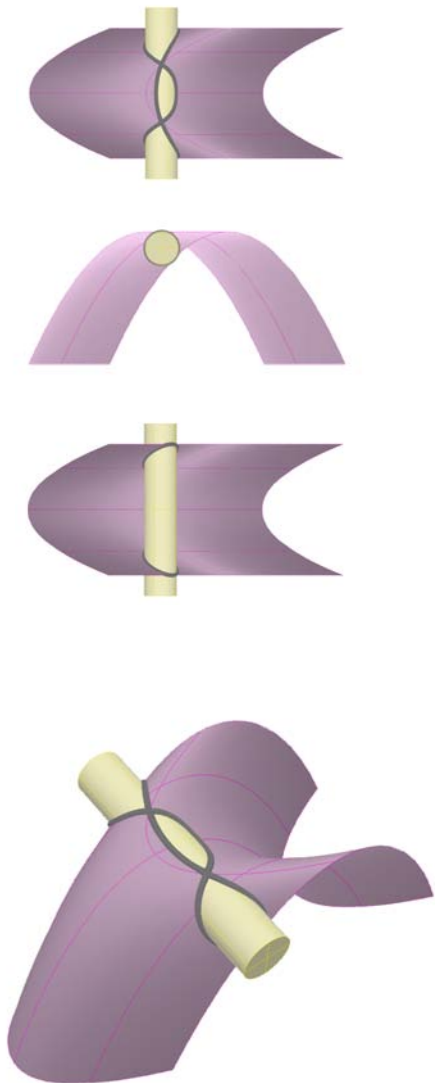
Cilindro $\cap$ Paraboloide parabólico

2.11.3

La parábola del plano medio del paraboloide, y la sección coplanar del cilindro son tangentes en un punto.

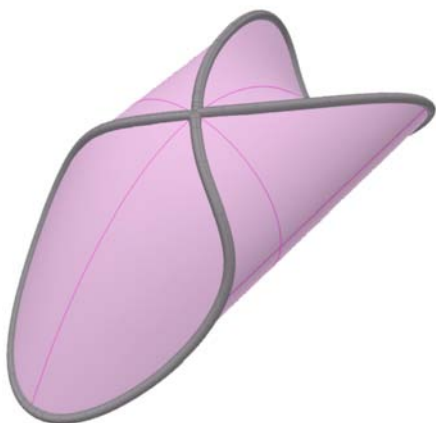
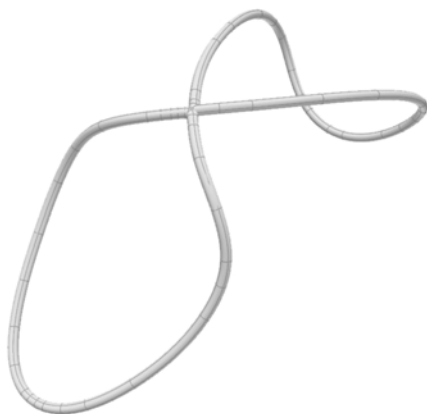
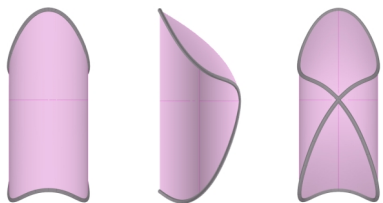


La parábola del plano medio del paraboloide, y la sección coplanar del cilindro (cuyo eje es ortogonal a este plano) son tangentes en un punto desplazado del vértice de dicha parábola.

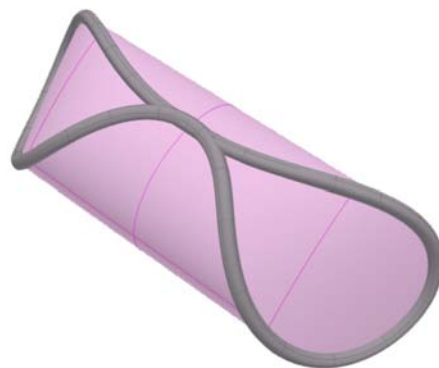
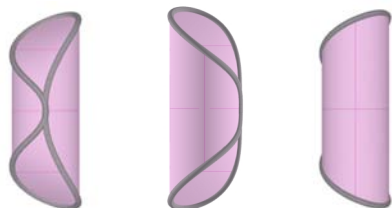


Líneas espaciales: determinación y producción

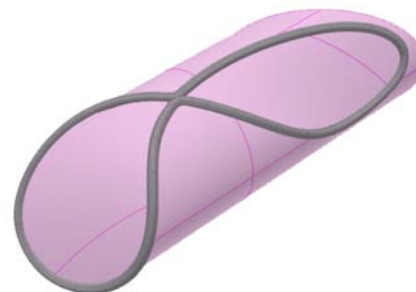
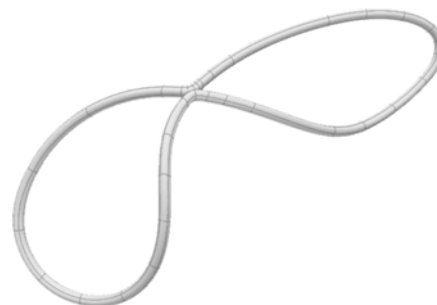
2.11.1



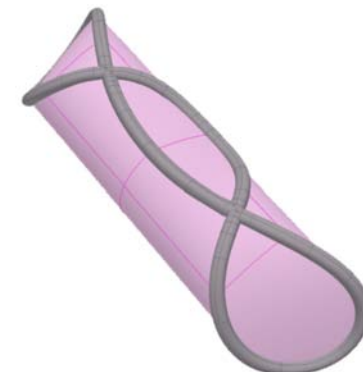
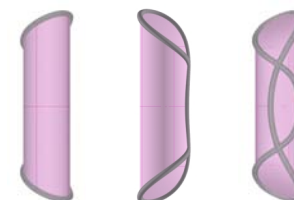
2.11.2



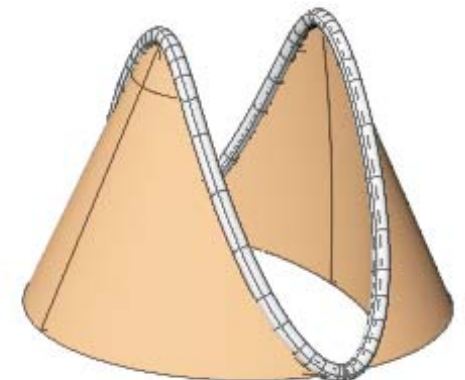
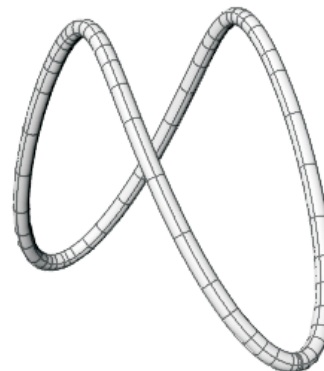
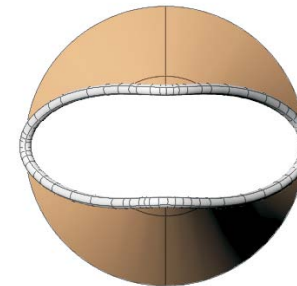
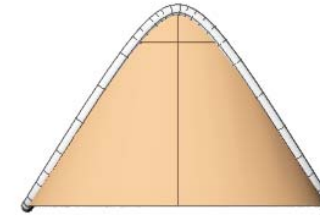
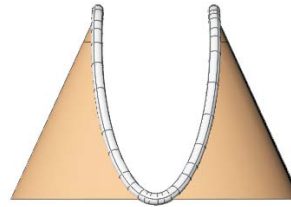
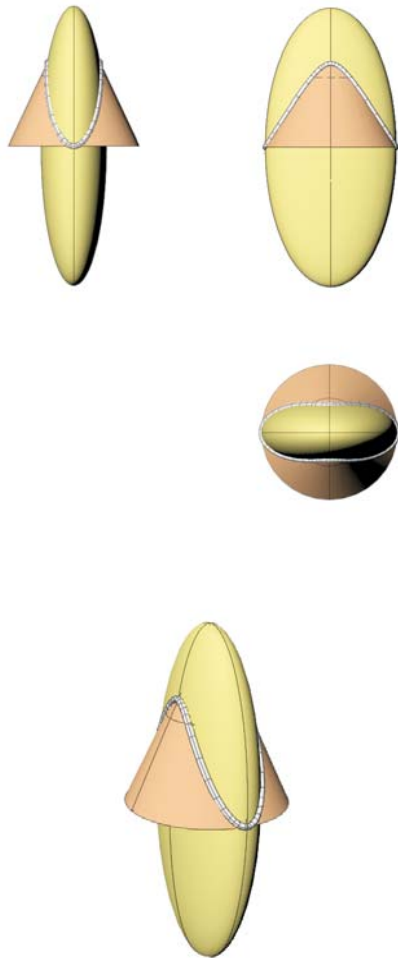
2.11.3



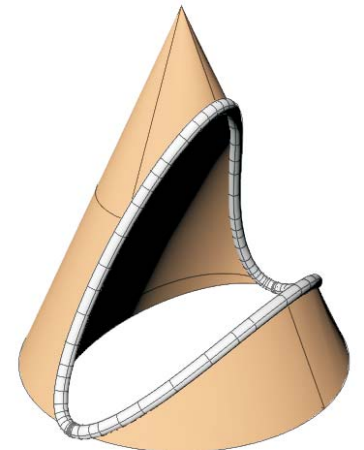
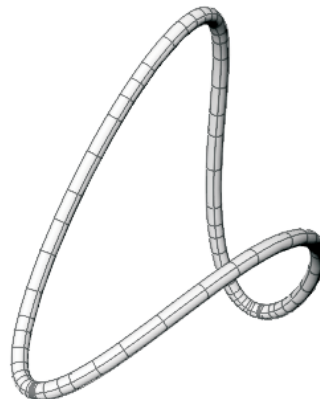
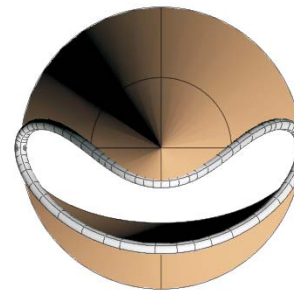
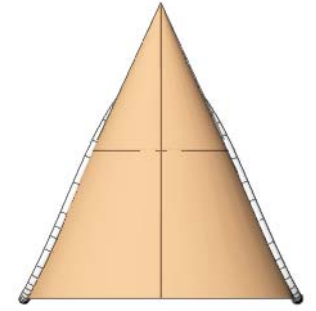
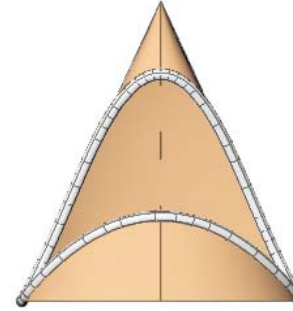
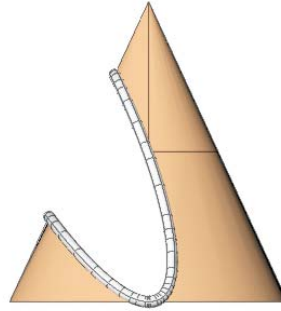
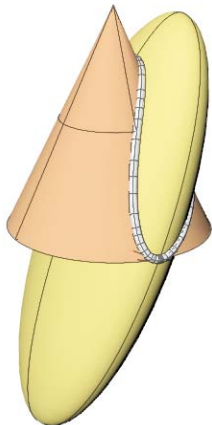
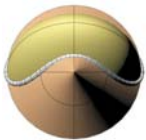
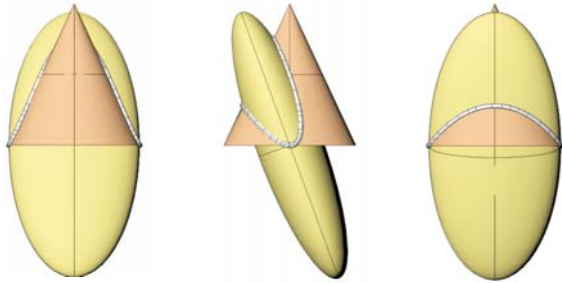
2.11.4



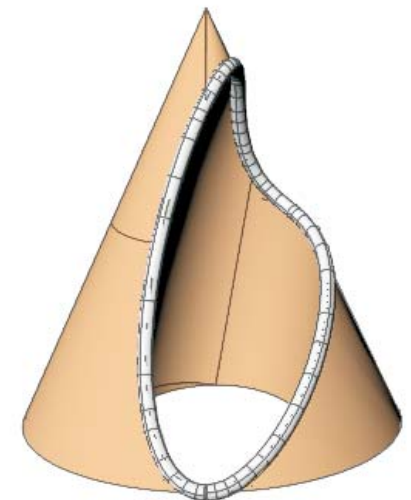
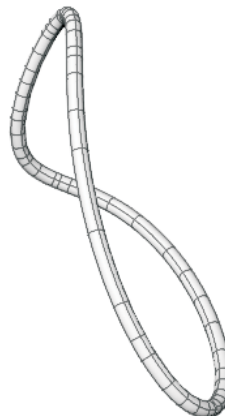
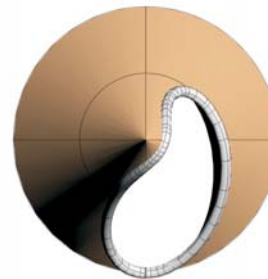
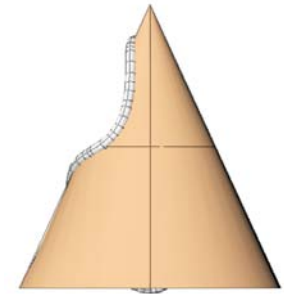
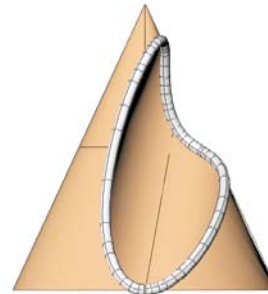
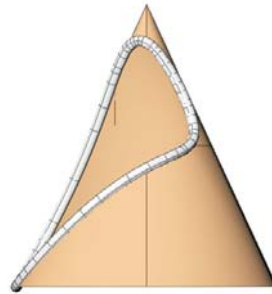
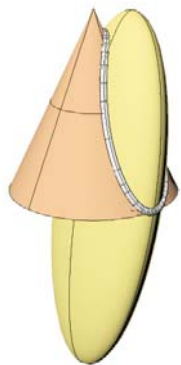
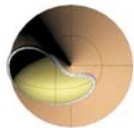
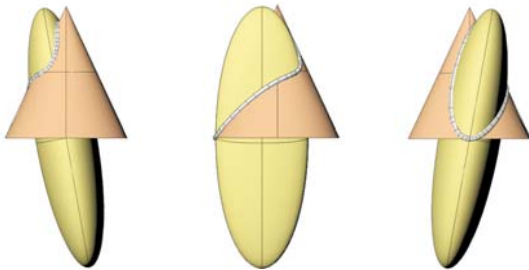
El elipsoide es tangente en tres puntos del cono. Los planos de simetría verticales de ambas figuras son coincidentes.



El elipsoide es tangente en dos puntos del cono. Rotación de 10° .

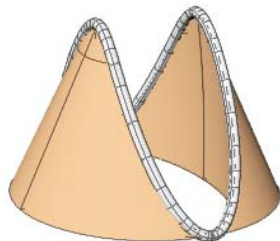
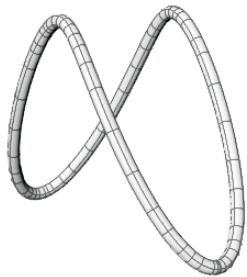
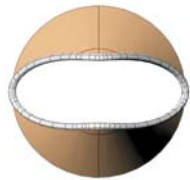


El elipsoide es tangente en un punto del cono. Rotación de 10° .

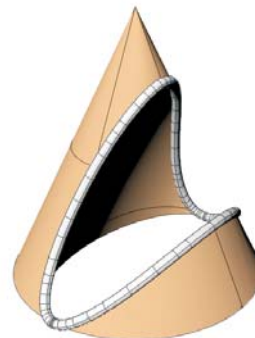
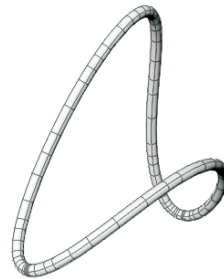
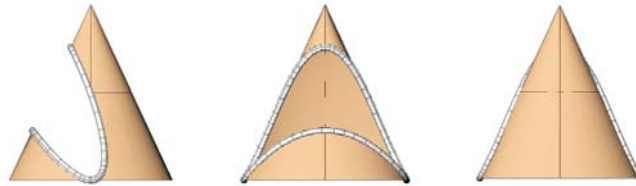


Líneas espaciales: determinación y producción

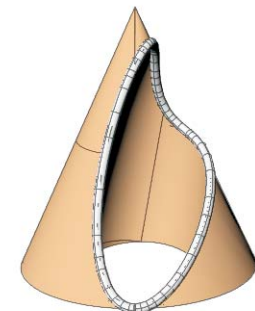
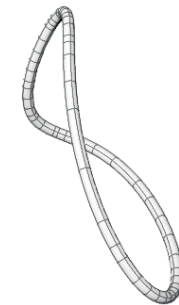
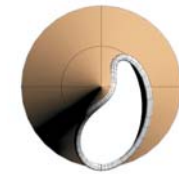
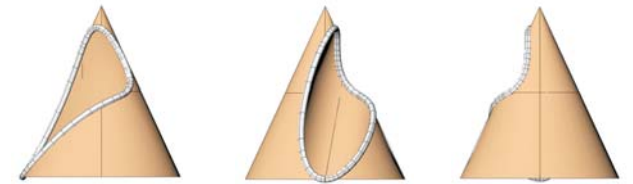
3.6.1



3.6.2



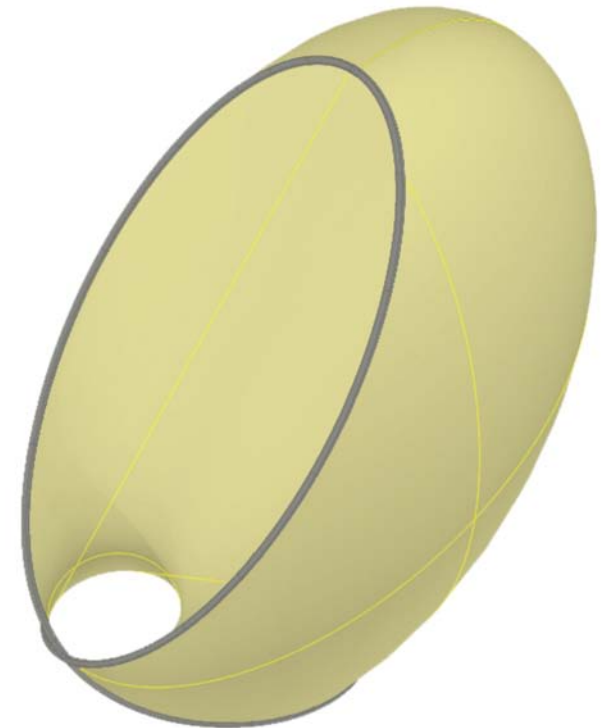
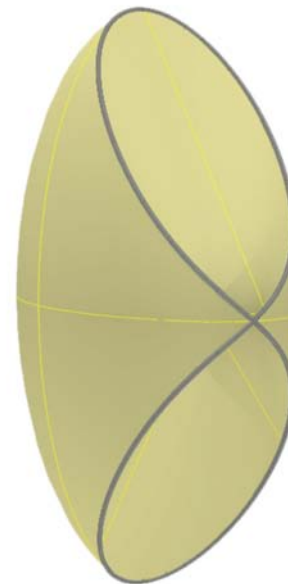
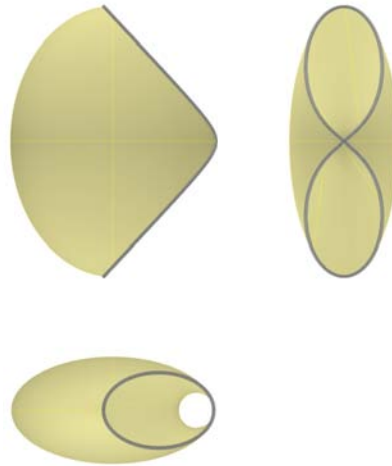
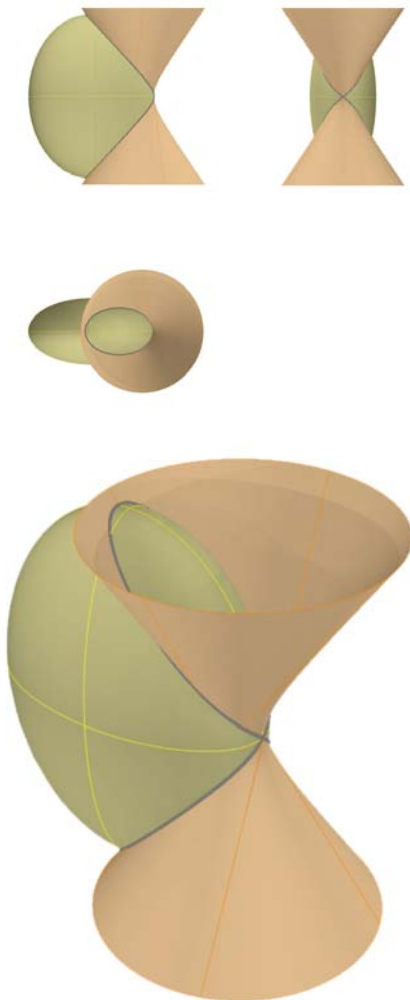
3.6.3



Elipsoide $\cap$ Hiperboloide de rotación

5.6.1

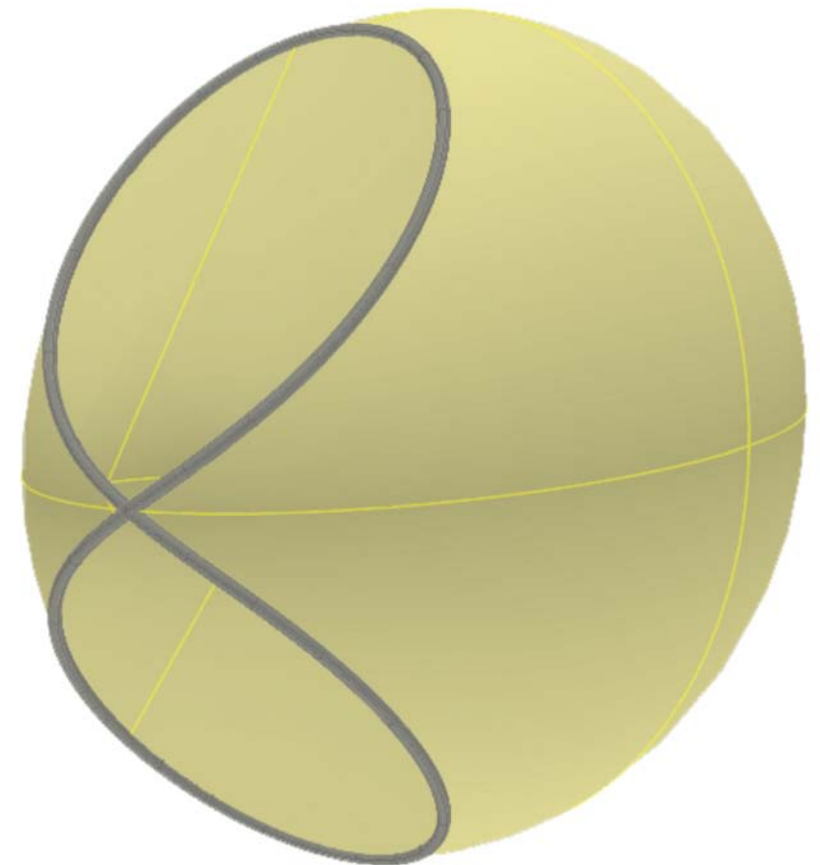
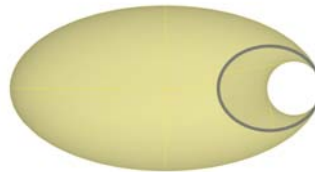
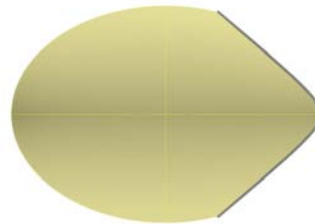
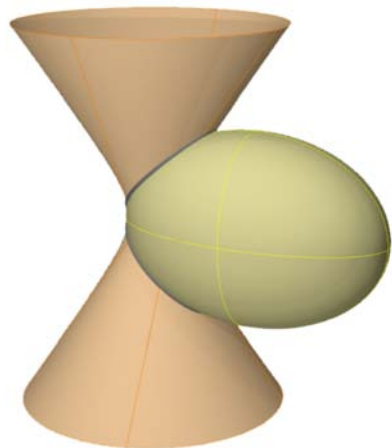
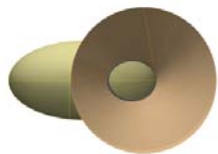
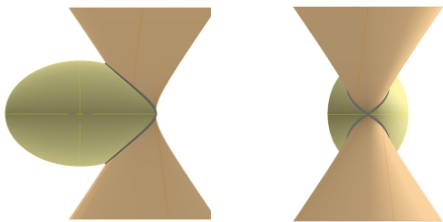
El elipsoide es tangente a la circunferencia de menor diámetro del hiperboloide, y al modificar uno de los diámetros del elipsoide se modifica proporcionalmente la curva de intersección resultante.



Elipsoide $\cap$ Hiperboloide de rotación

5.6.2

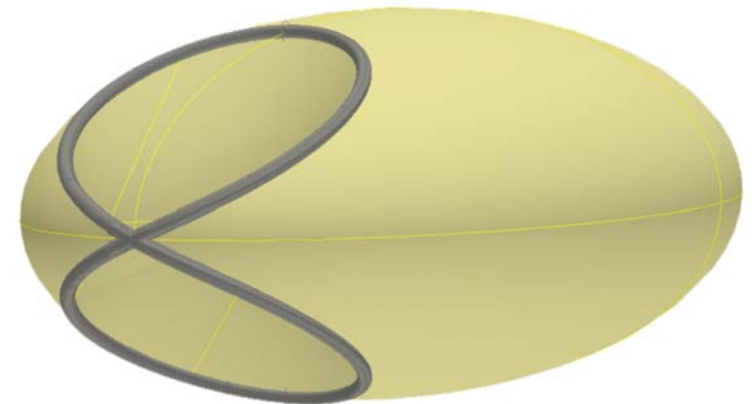
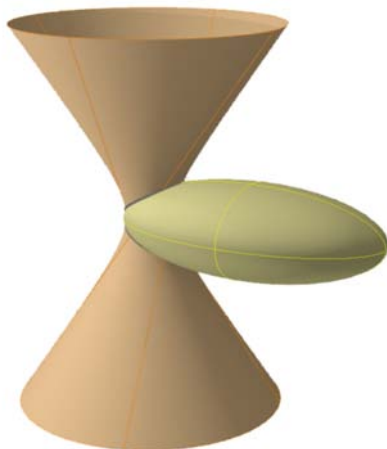
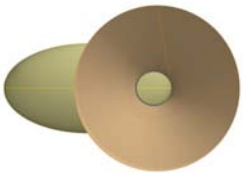
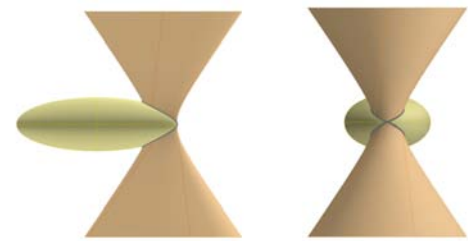
El elipsoide es tangente a la circunferencia de menor diámetro del hiperboloide, y al modificar uno de los diámetros del elipsoide se modifica proporcionalmente la curva de intersección resultante.



Elipsoide $\cap$ Hiperboloide de rotación

5.6.3

El elipsoide es tangente a la circunferencia de menor diámetro del hiperboloide, y al modificar uno de los diámetros del elipsoide se modifica proporcionalmente la curva de intersección resultante.



Líneas espaciales: determinación y producción

5.6.1



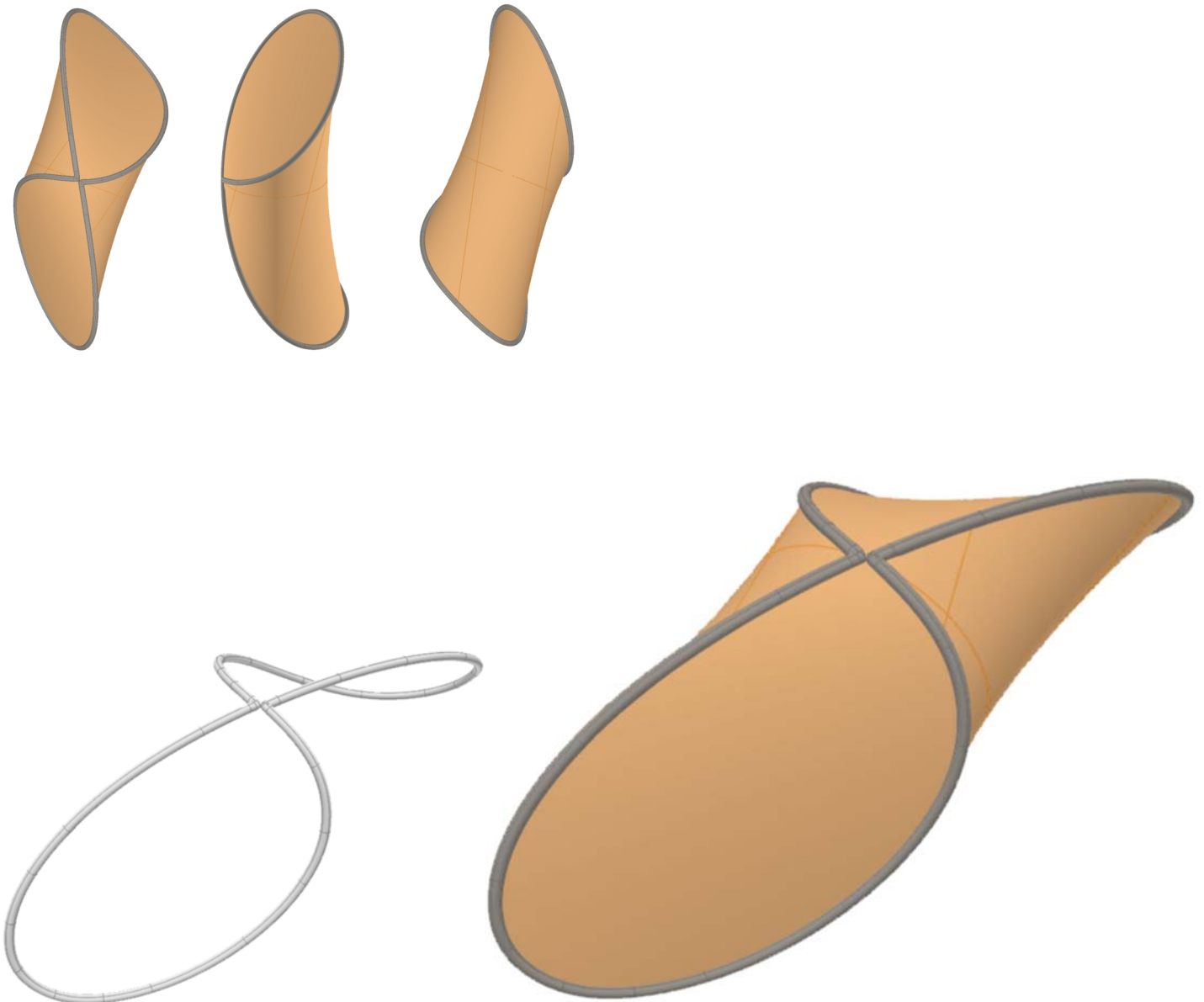
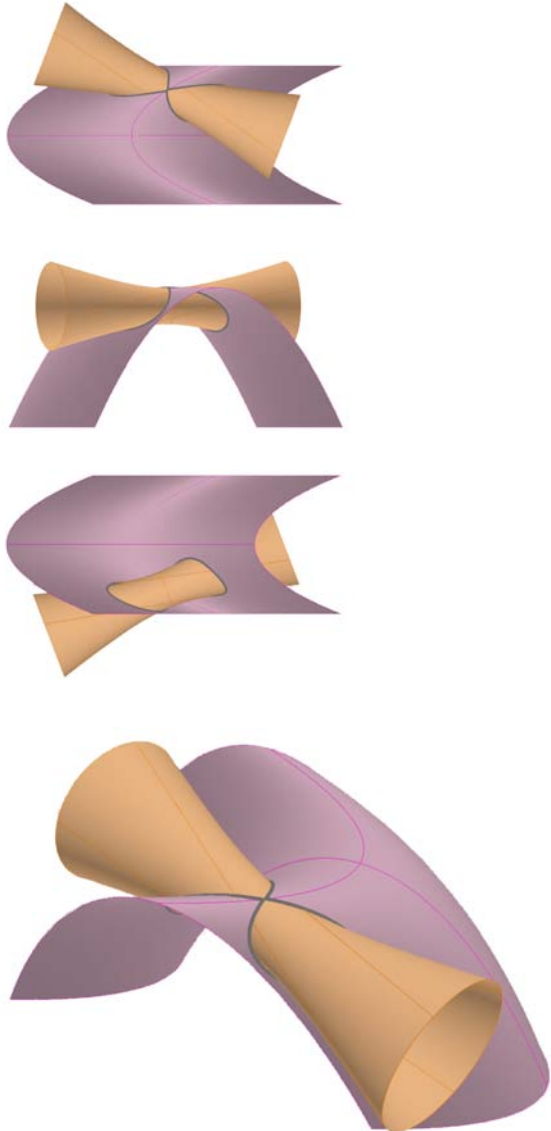
5.6.2



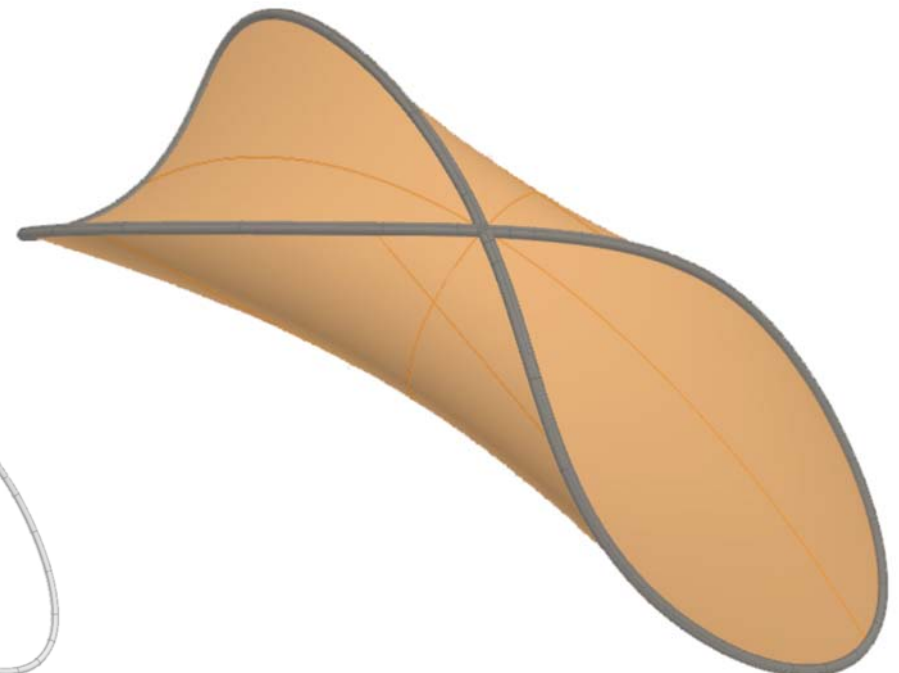
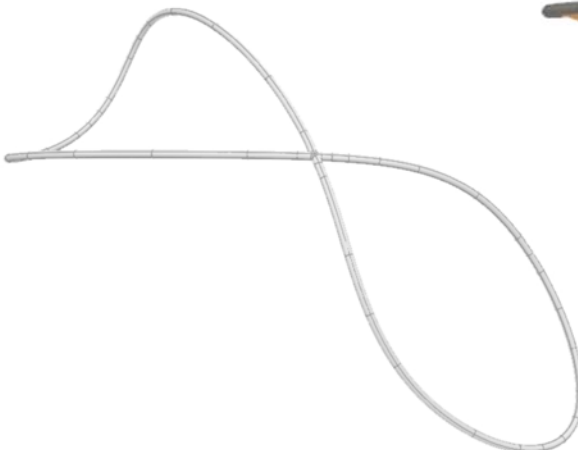
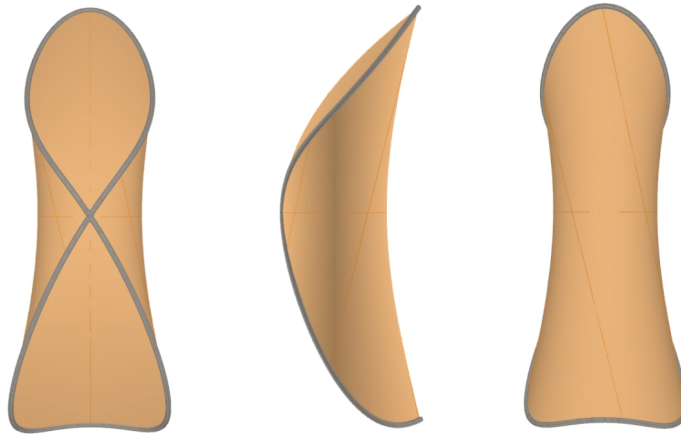
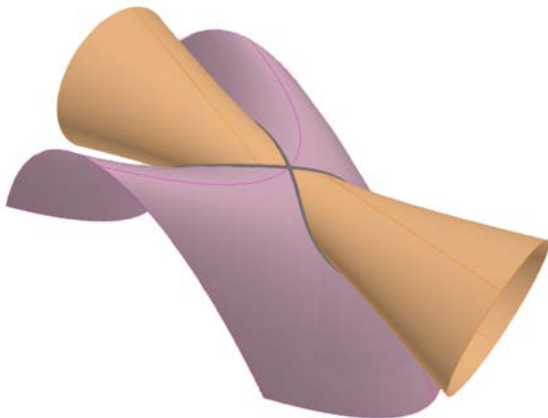
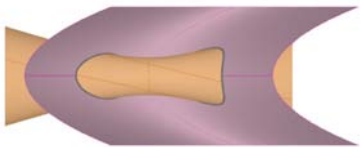
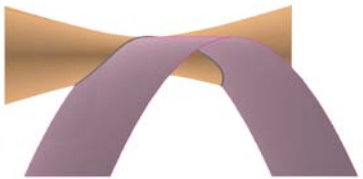
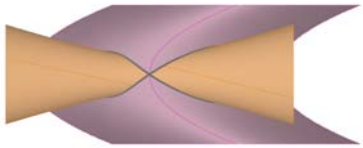
5.6.3



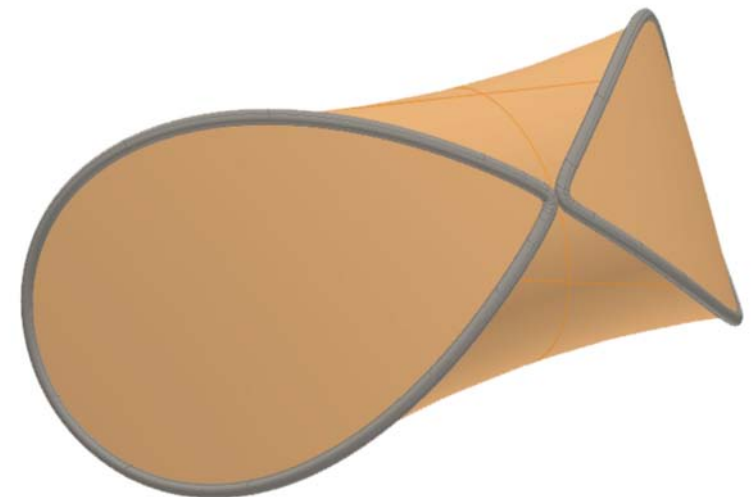
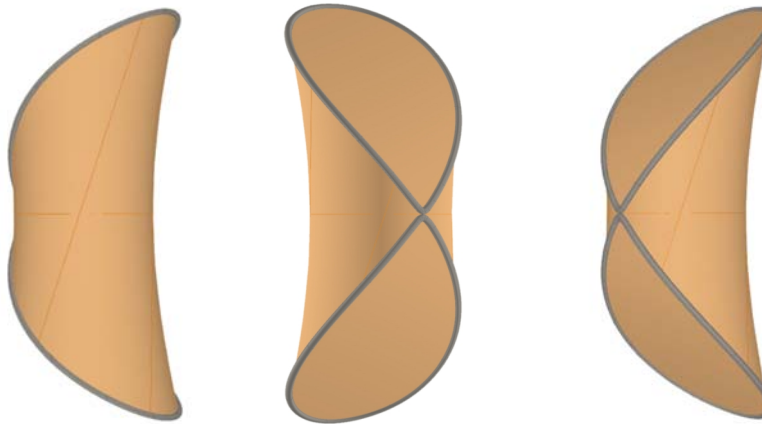
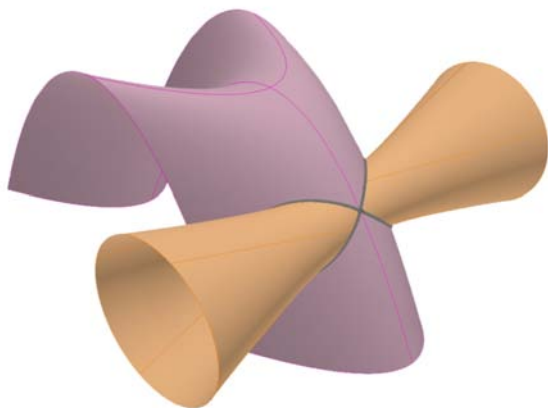
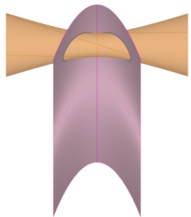
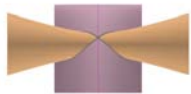
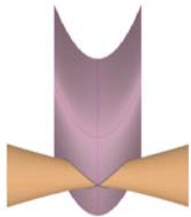
El hiperboloide es tangente interior al paraboloide, y su eje se encuentra rotado respecto del plano medio del paraboloide.



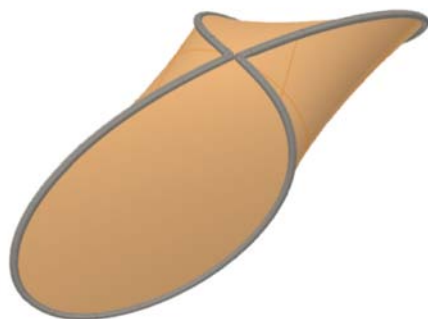
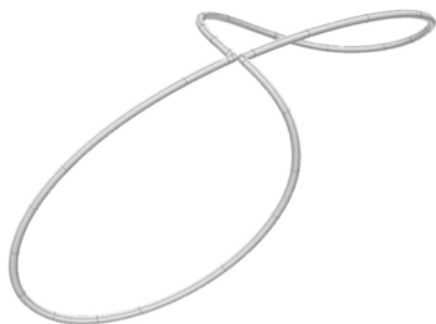
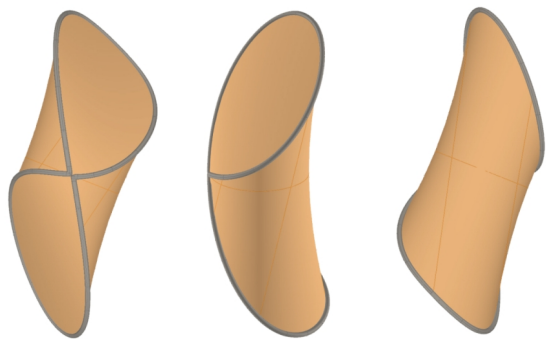
El hiperboloide es tangente interior a la parábola del plano medio del paraboloide, y su eje está contenido en este plano.



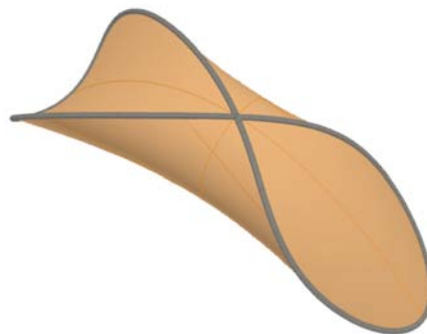
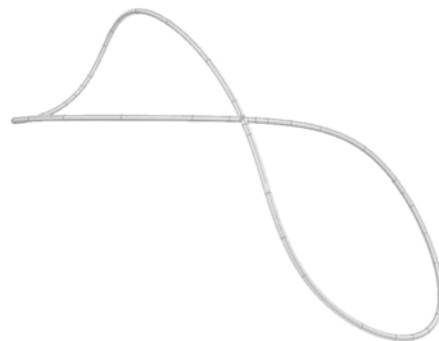
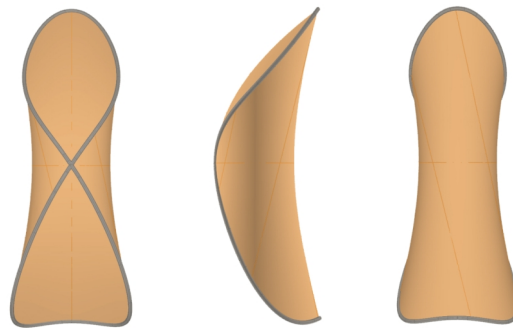
La parábola del plano medio del paraboloide, y la sección coplanar del hiperboloide (cuyo eje es ortogonal a este plano) son tangentes en un punto desplazado del vértice de dicha parábola.



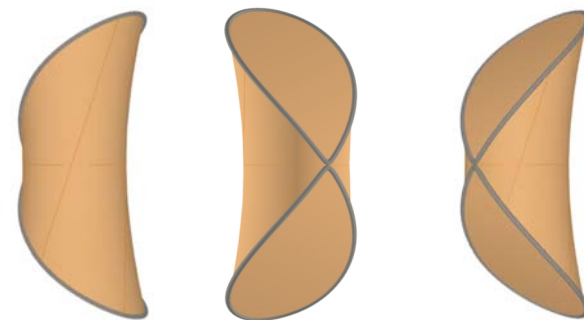
5.11.1



5.11.2



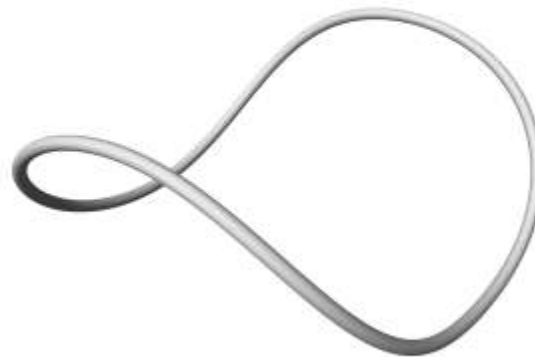
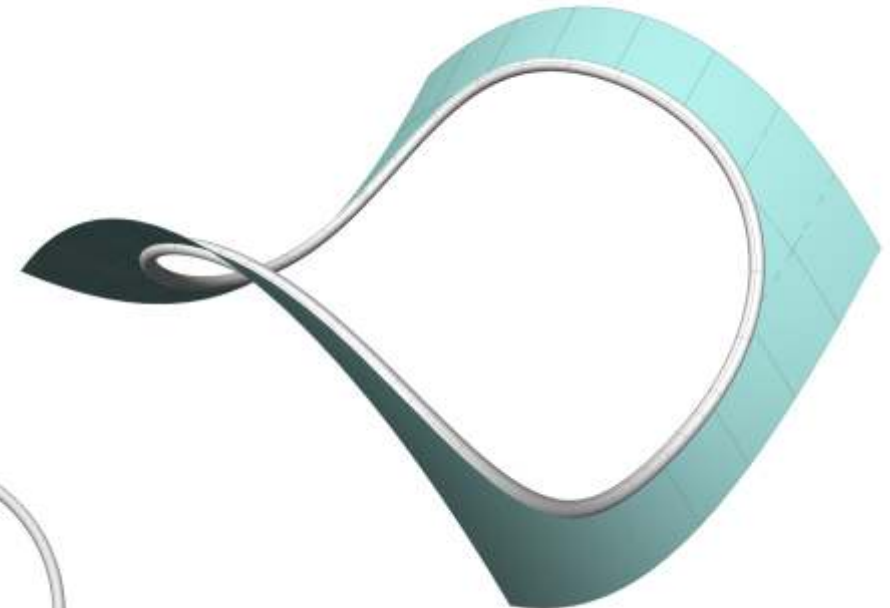
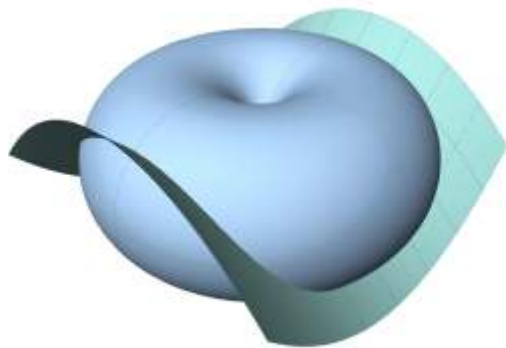
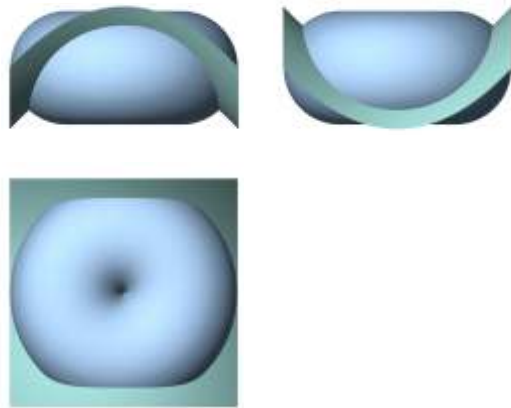
5.11.3



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.1

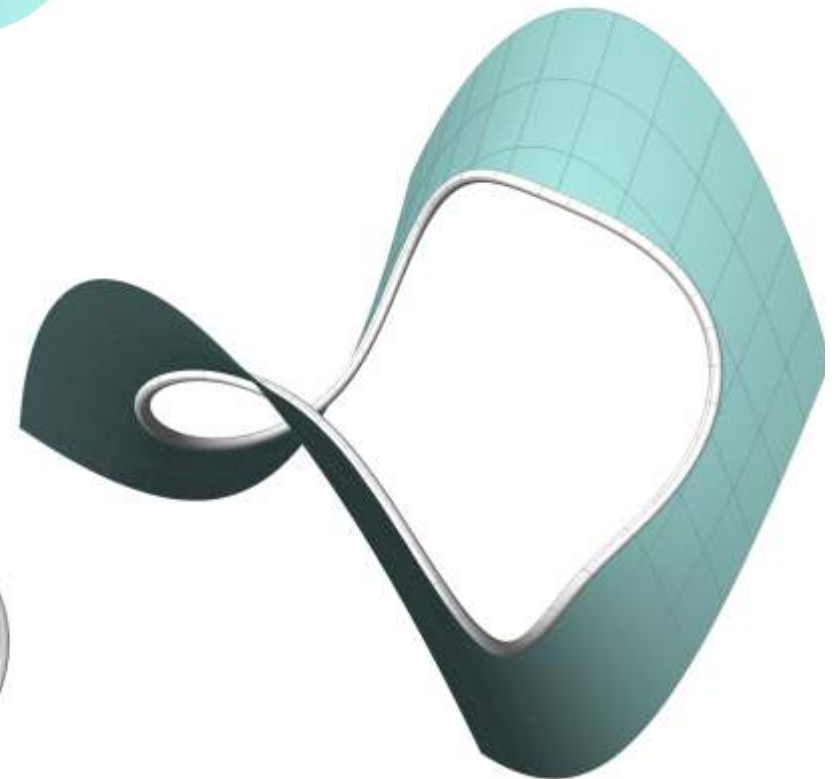
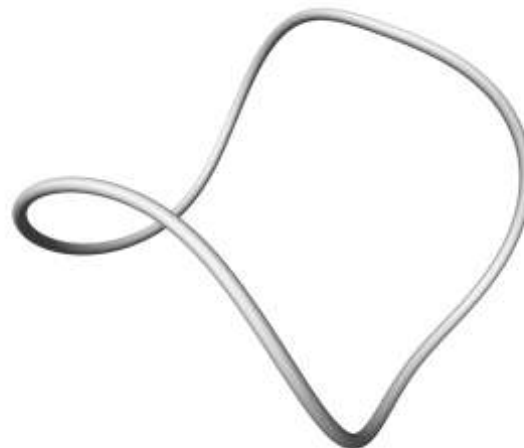
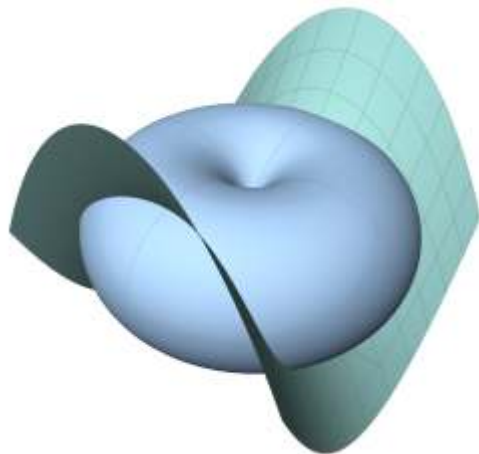
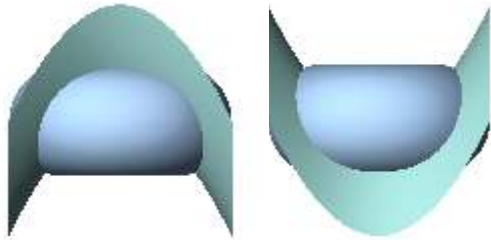
El plano medio del paraboloide coincide con el plano medio del toro, de radio interno cero. Las parábolas del paraboloide tienen una amplitud igual al diámetro mayor del toro, pero su altura es menor a la sección del mismo.



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.2

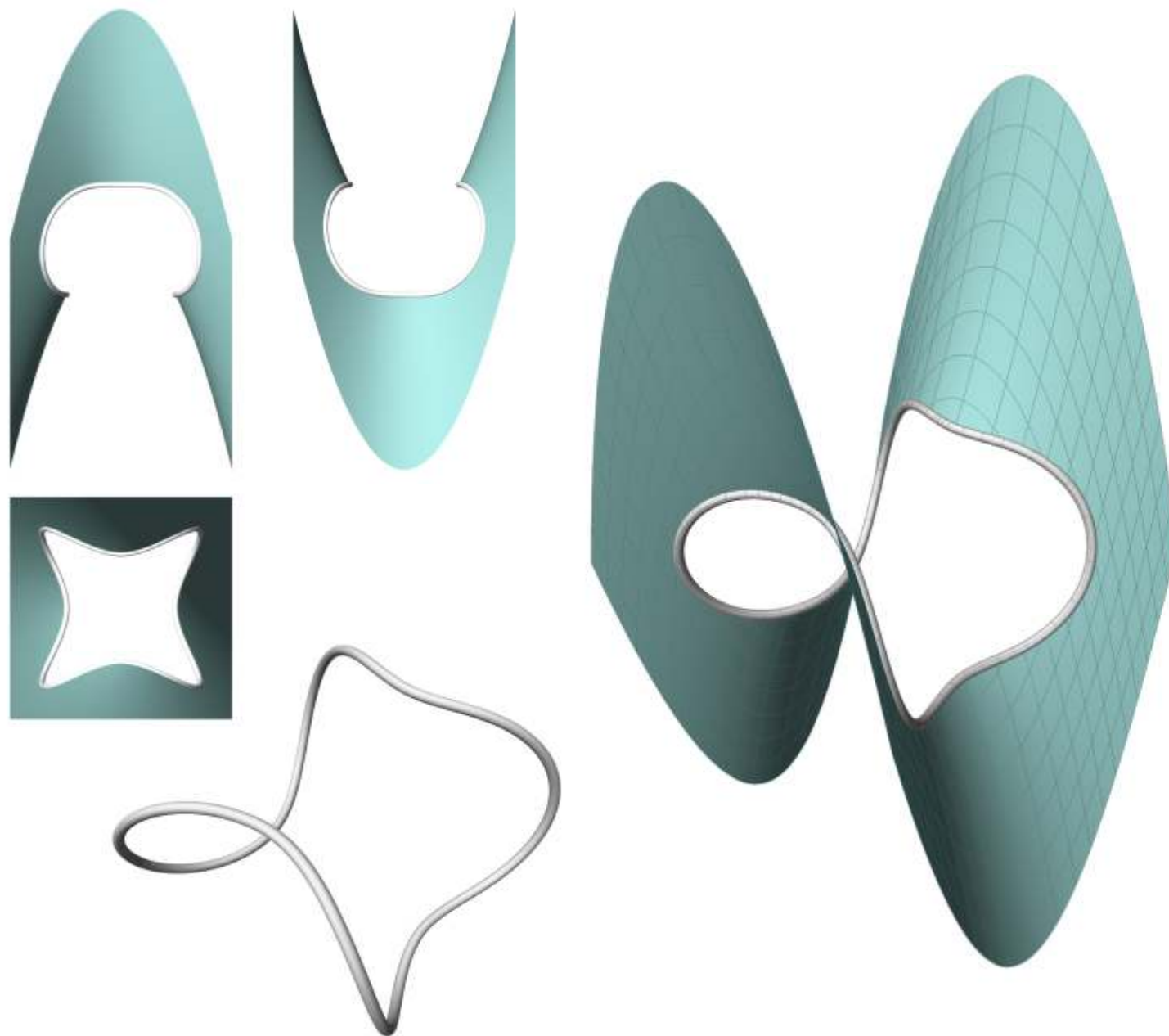
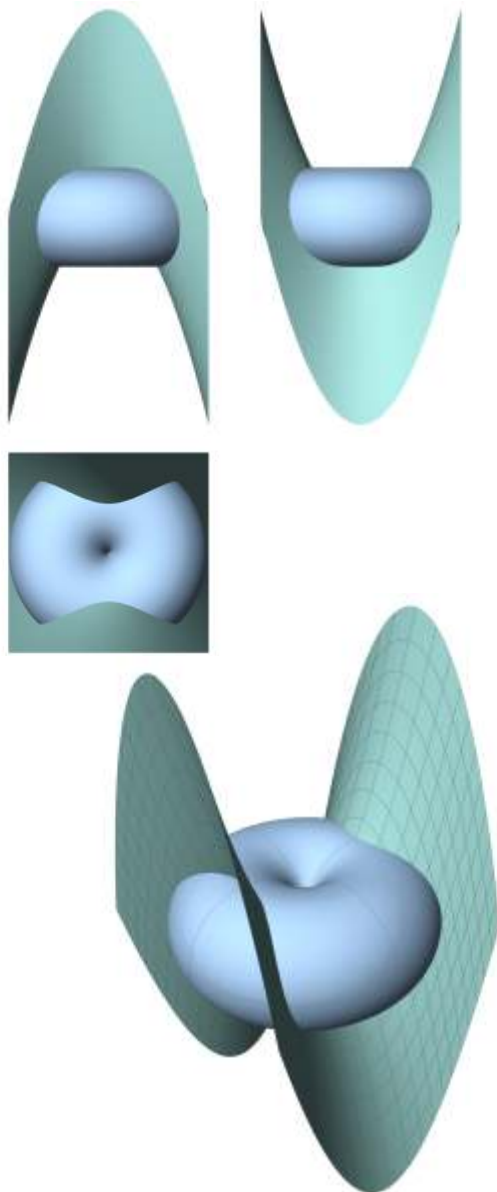
El plano medio del paraboloide coincide con el plano medio del toro, de radio interno cero. Las parábolas del paraboloide tienen una amplitud igual al diámetro mayor del toro. Su altura es mayor que la sección del mismo.



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.3

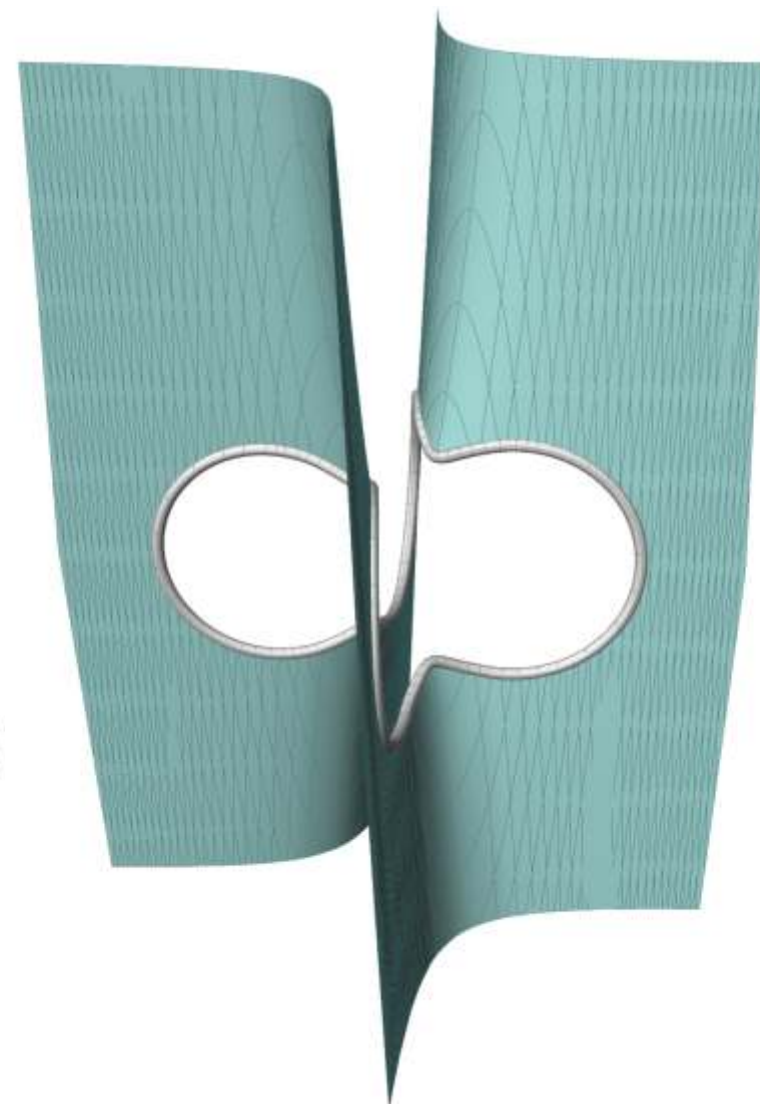
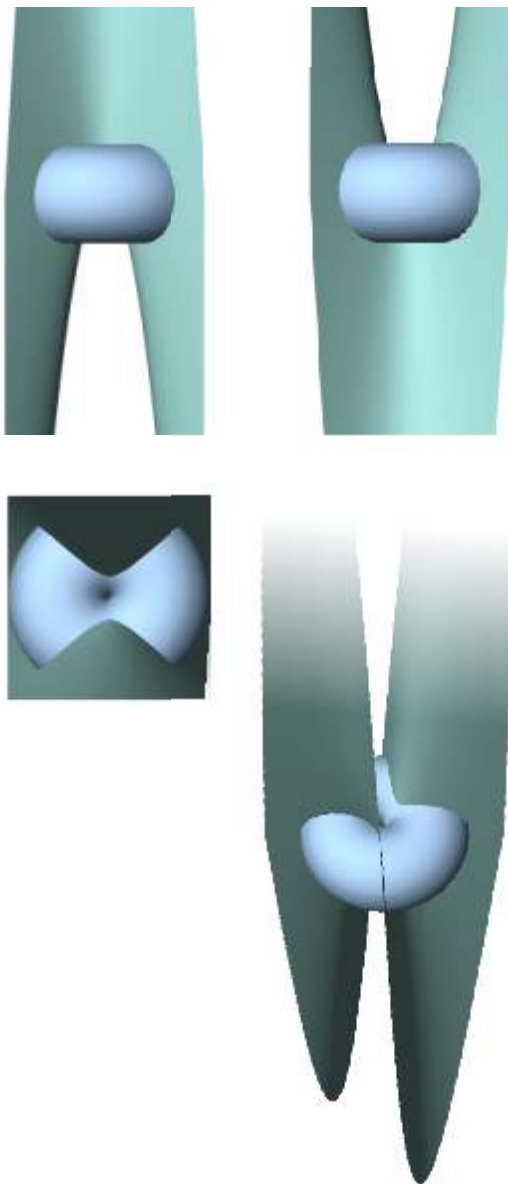
Idem 7.9.2, con mayor altura de las parábolas



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.4

Idem 7.9.2, con mayor altura de las parábolas

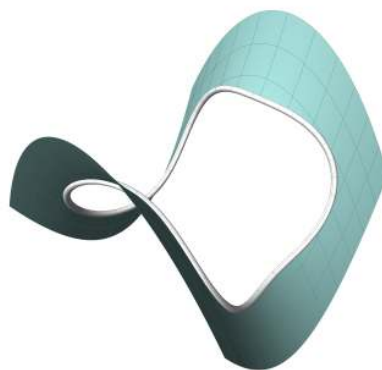
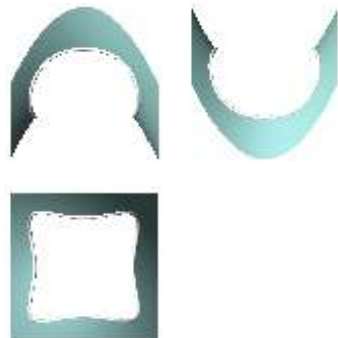


Líneas espaciales: determinación y producción

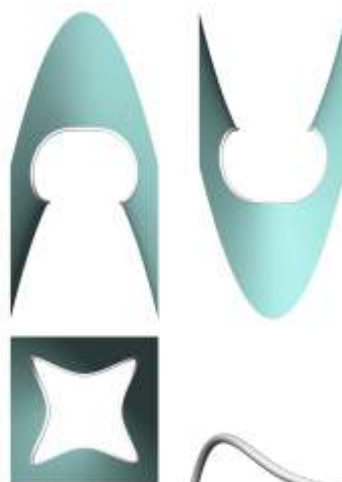
7.9.1



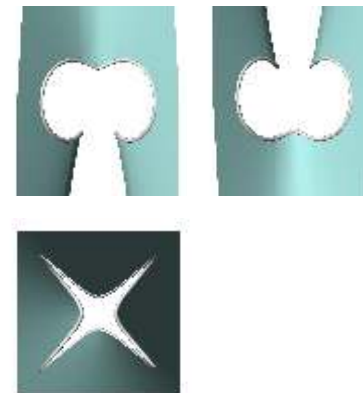
7.9.2



7.9.3



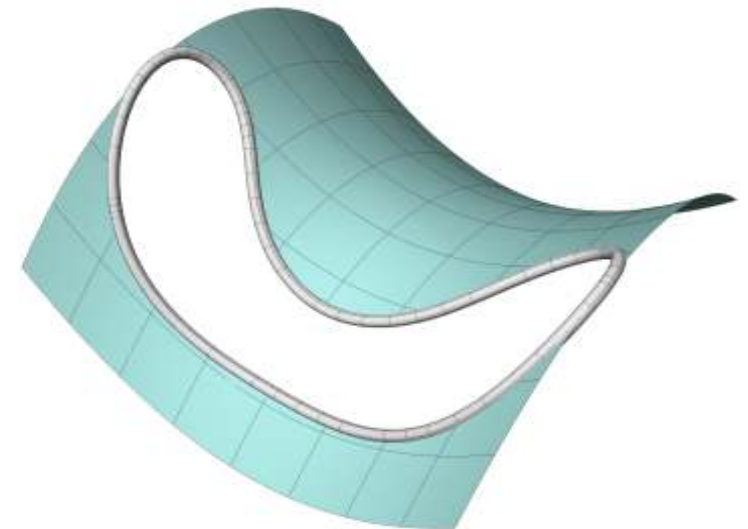
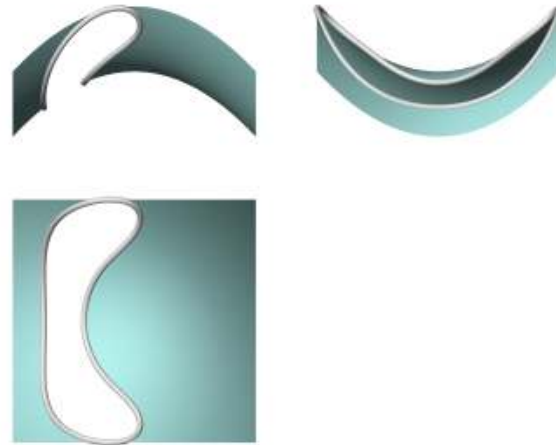
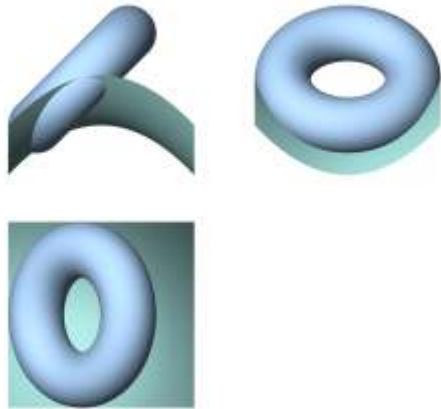
7.9.4



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.5

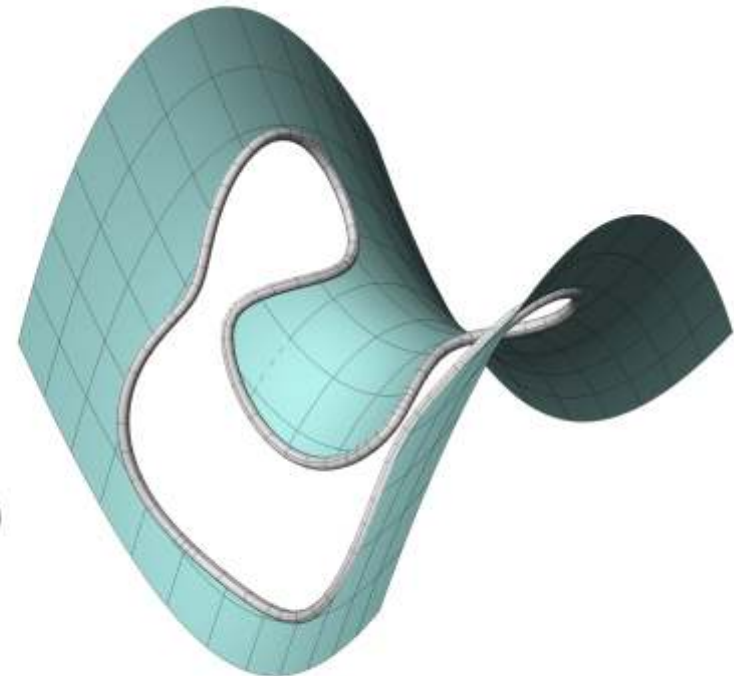
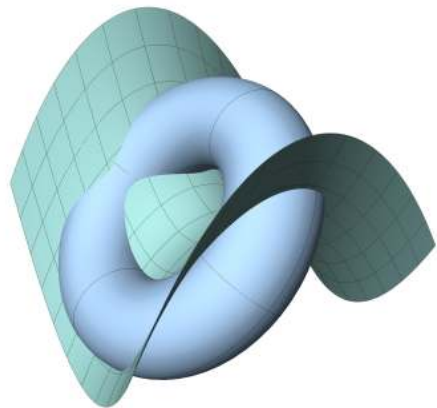
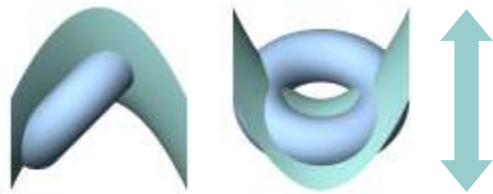
El toroide se encuentra inclinado en un eje. El sector inferior del toro, y la parábola central del paraboloide se intersectan. Los ejes de las figuras son coplanares.



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.6

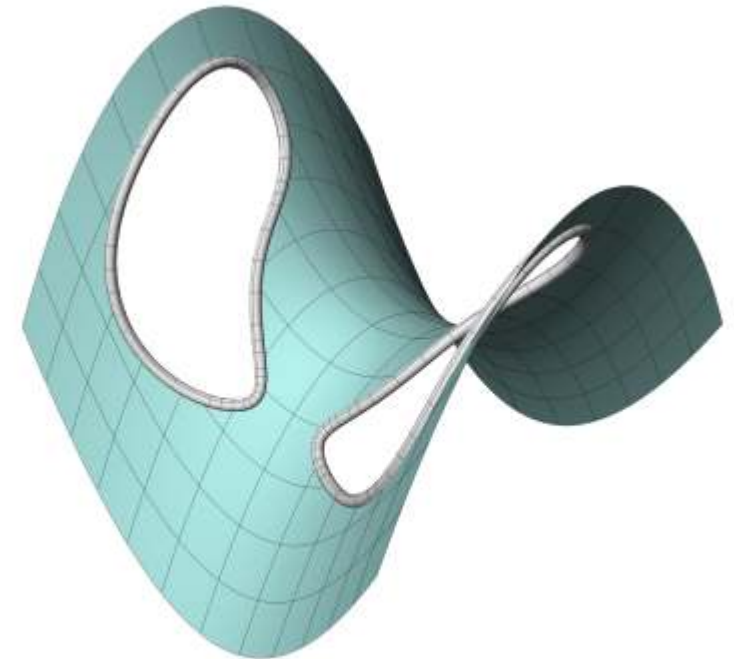
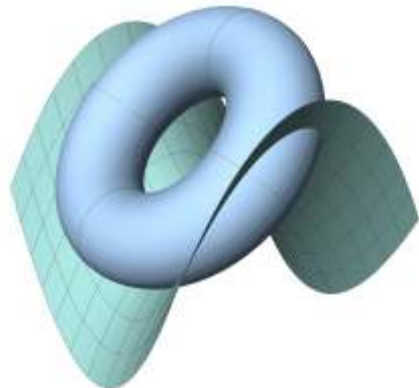
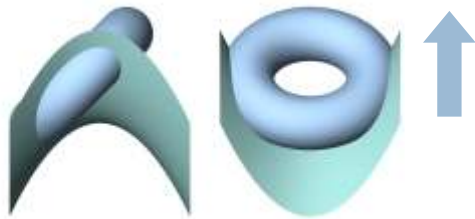
Se amplía la longitud de las parábolas del paraboloide. El toroide mantiene sus proporciones, y sigue inclinado en un eje. El sector inferior del toro, y la parábola central del paraboloide se intersectan. Los ejes de las figuras son coplanares.



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

7.9.7

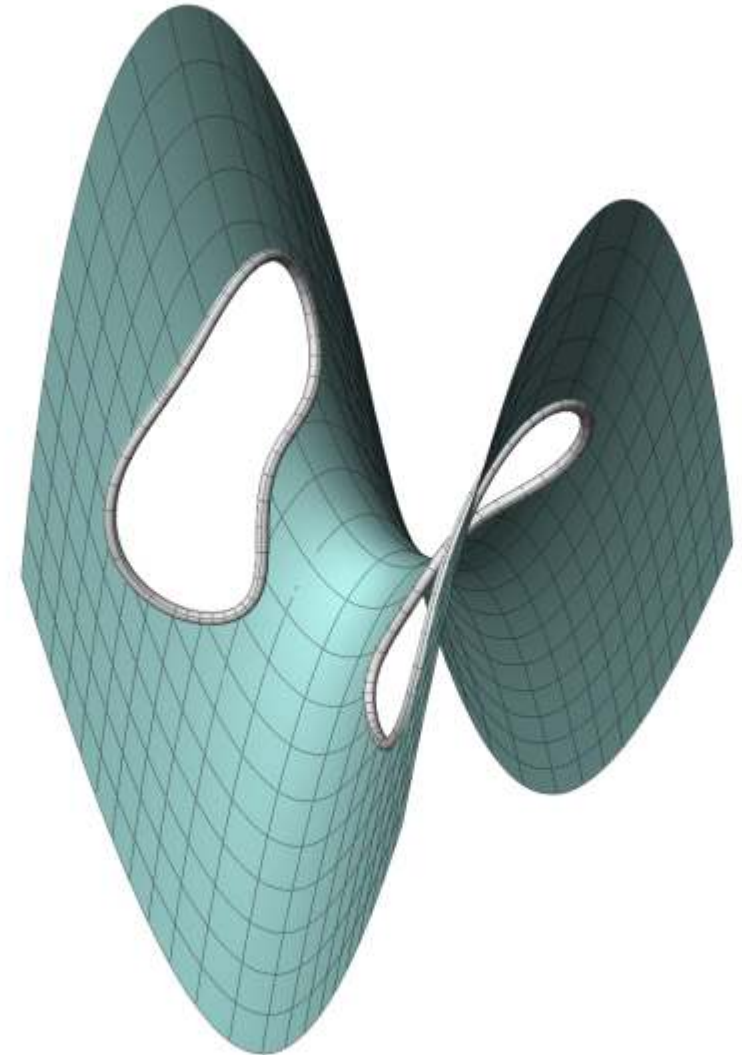
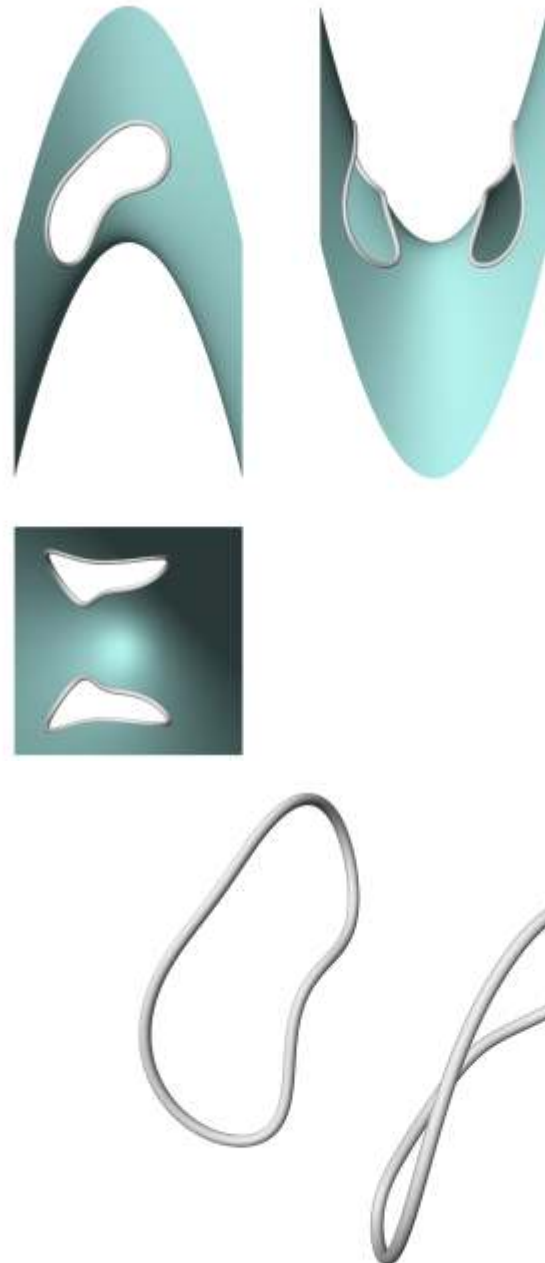
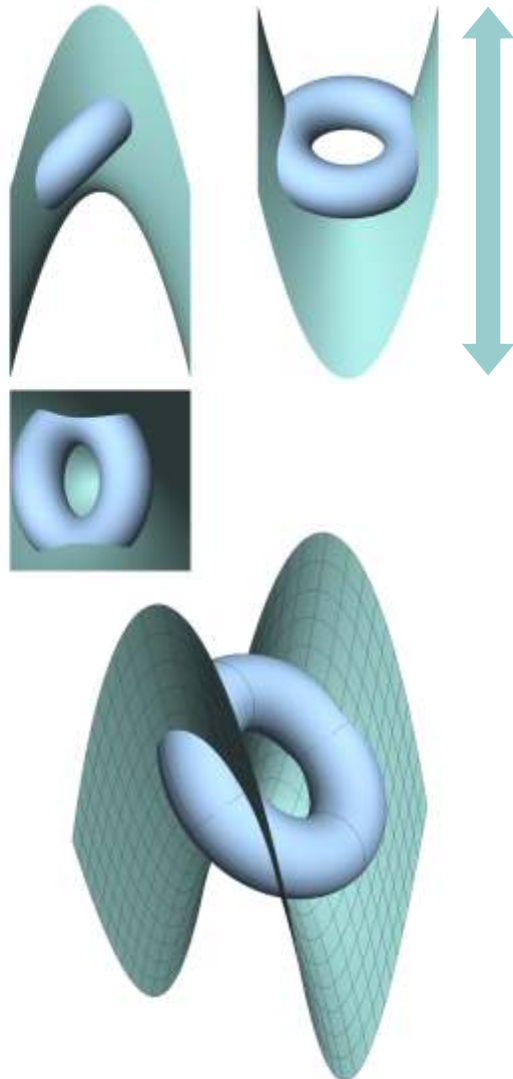
Se mantiene la longitud de las parábolas del paraboloide anterior. El toroide mantiene sus proporciones, e inclinación, aunque asciende. El sector inferior del toro y la parábola central del paraboloide ya no se intersectan, y la línea de intersección se divide en dos.



Toro $\cap$ Paraboloide hiperbólico

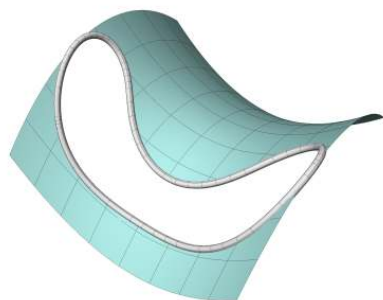
7.9.8

Se vuelve a ampliar la longitud de las parábolas del paraboloide. El toroide mantiene sus proporciones, posición e inclinación. El sector inferior del toro y la parábola central del paraboloide no se intersectan y la línea de intersección se divide en dos.

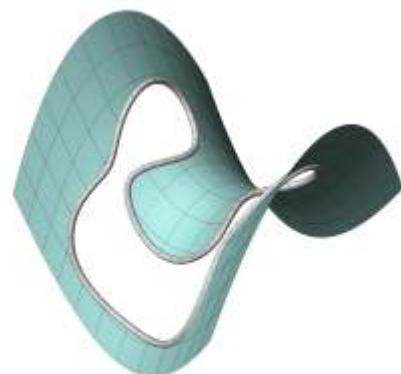
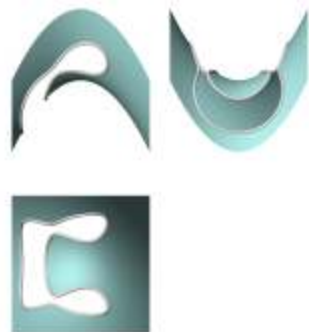


Líneas espaciales: determinación y producción

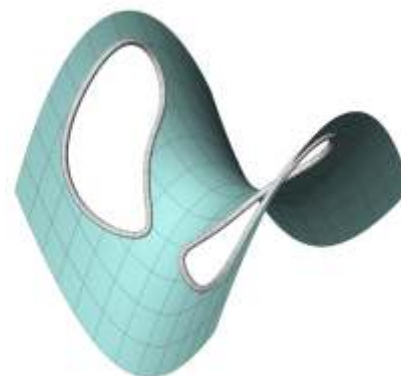
7.9.5



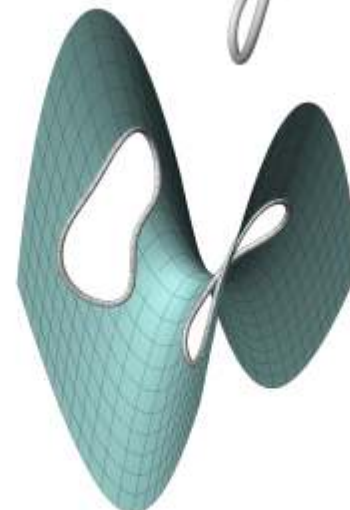
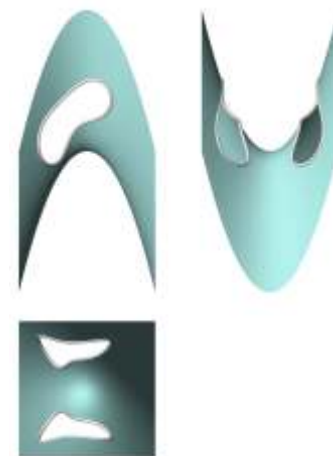
7.9.6



7.9.7



7.9.8



Robert Wiggs

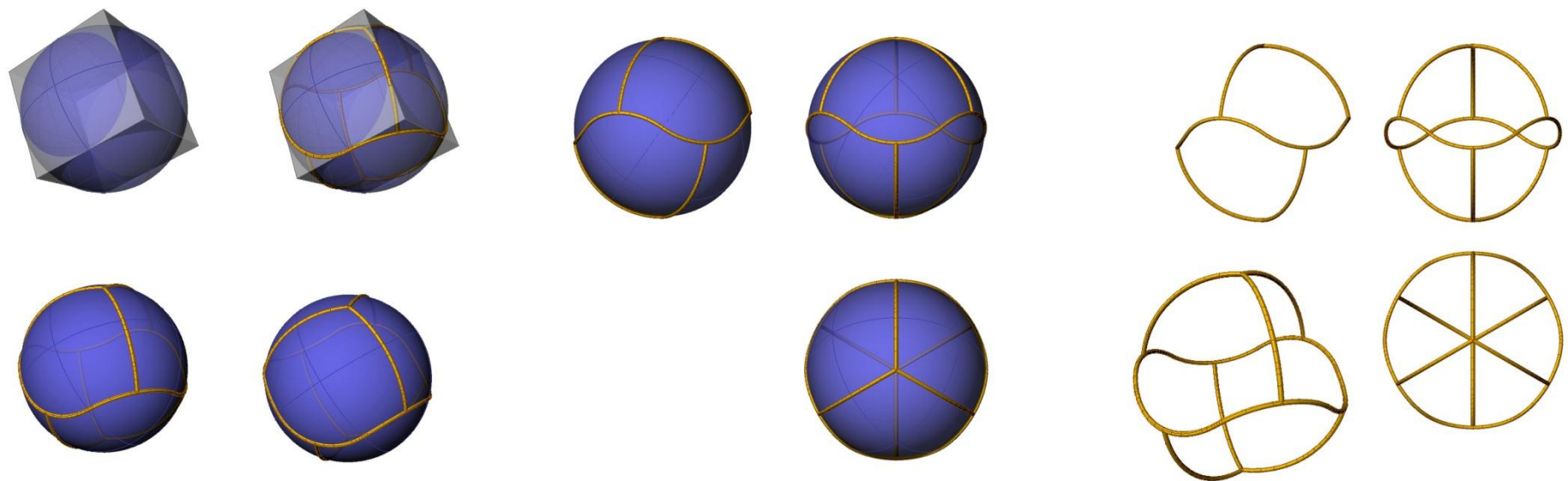


Figura 5. Líneas espaciales a partir de una esfera intersectada con un cubo. Lectura de dos triedros opuestos.

La historia

Como relaté anteriormente, en la Apostilla al Capítulo 5, del libro *Líneas Espaciales* [1], tomé contacto con Robert Wiggs y con su hijo y permanente colaborador, Calvin, a través de Claudio Guerri y de William Huff. Así conocí su trabajo con unas maravillosas líneas espaciales, que nadie dudaría en entender como configuraciones en tres dimensiones, aunque estén conformadas por sectores de circunferencias empalmadas entre sí. Están concebidas a partir de poliedros, destacando el valor de las uniones entre caras, en lugar de la habitual mirada que los define desde el tipo de polígono que los constituye y su cantidad. Puede consultarse más información sobre su trabajo en <http://wiggspolysutures.com/>

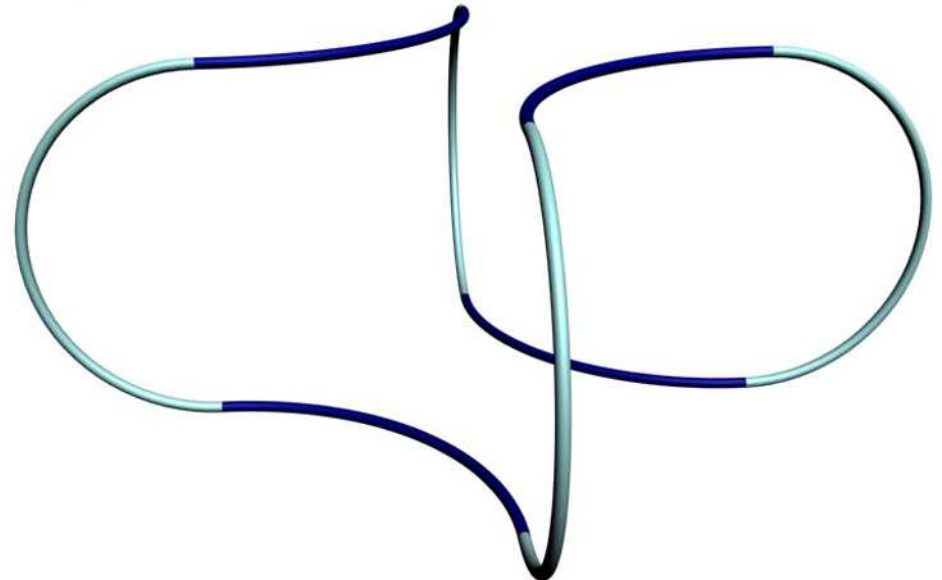
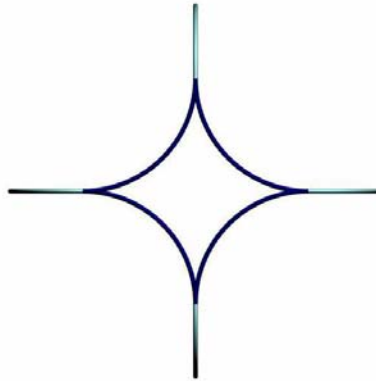
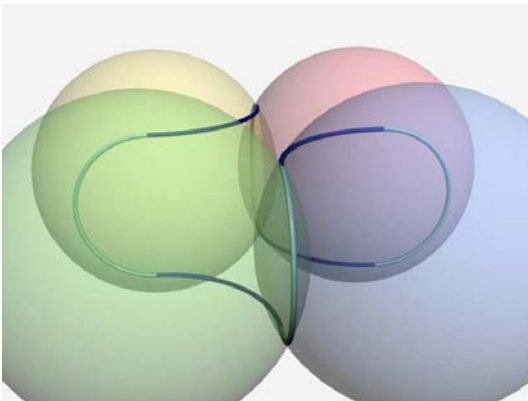
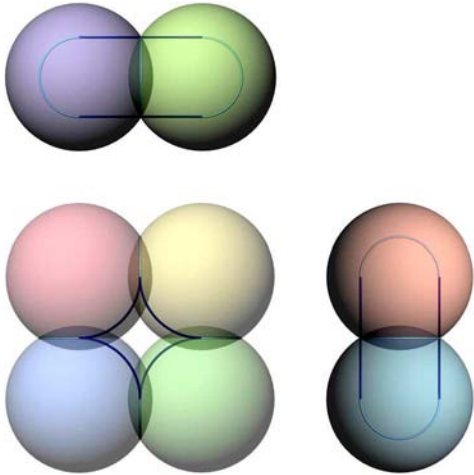
Fue un desafío construirlas, mediante un fructífero y denso intercambio de correos electrónicos que llevaron y trajeron palabras, dibujos, artículos y todo lo que contribuyó a que podamos compartir hoy estos dibujos. Es fascinante la claridad de Robert Wiggs para comprender la espacialidad de estas líneas y de las superficies que genera en sus esculturas, sin contar con los instrumentos digitales de visualización y análisis que nos han facilitado enormemente esta tarea. Agradezco infinitamente su generosidad y paciencia para ayudarme a entender estas formas y así poder dibujarlas.

NOTAS:

[1] *Líneas espaciales*, Patricia Muñoz – Compiladora, Ediciones de la Forma, Buenos Aires, 2010

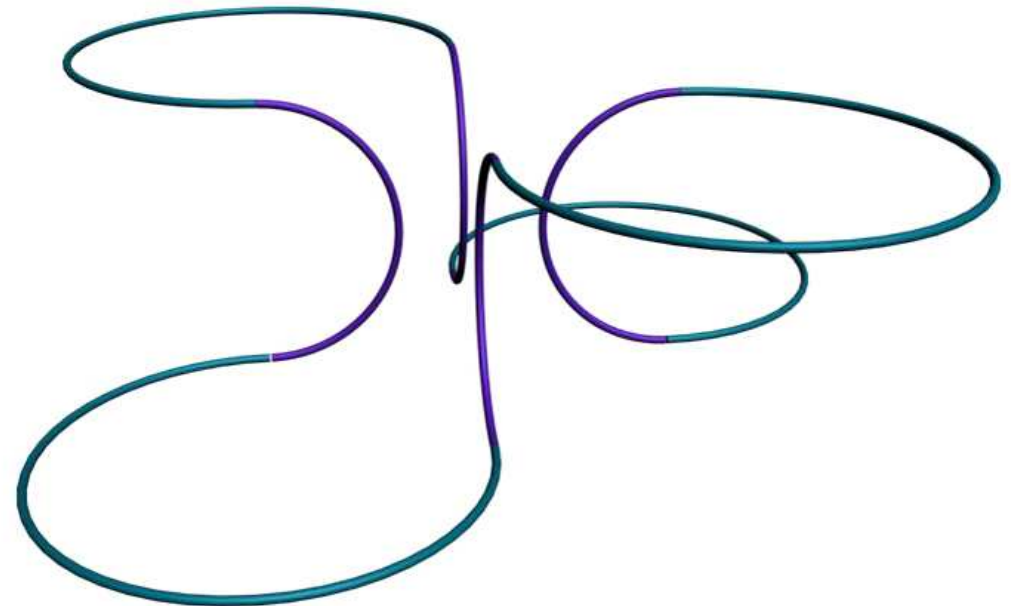
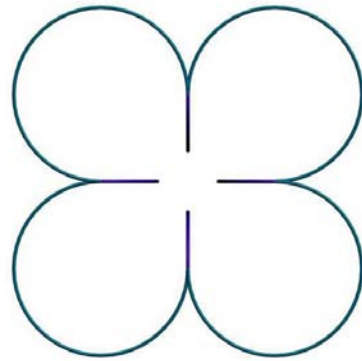
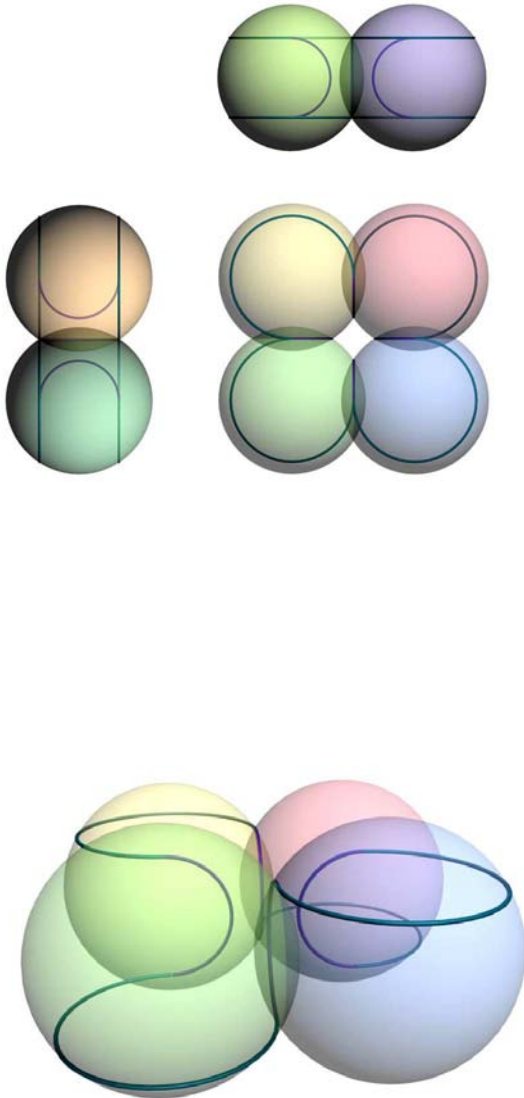
Bucle doble - endotetraedro

La selección de sectores de la intersección de cuatro esferas permite construir el doble bucle sobre la endo-estructura del tetraedro de Robert Wiggs.



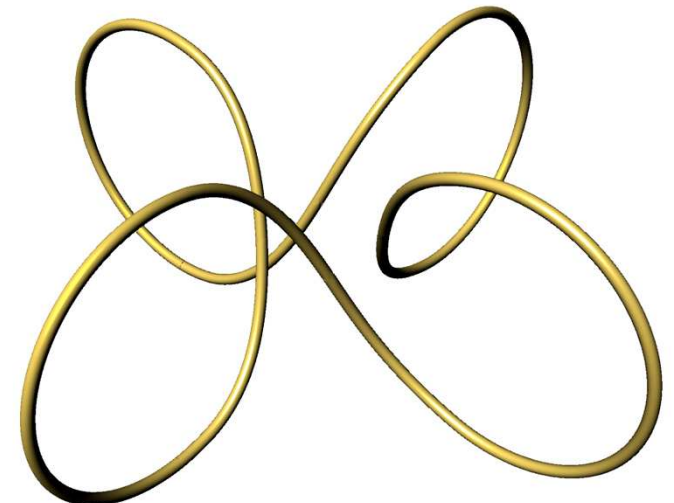
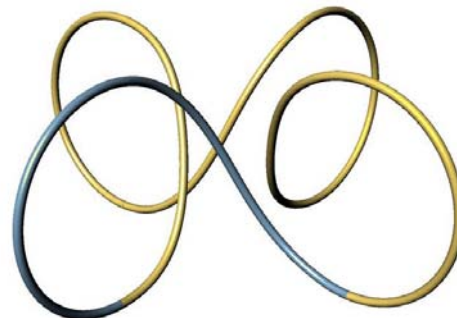
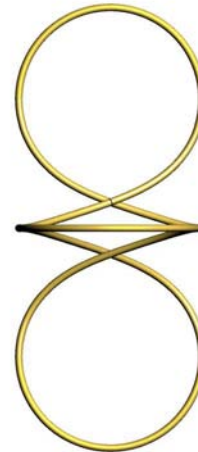
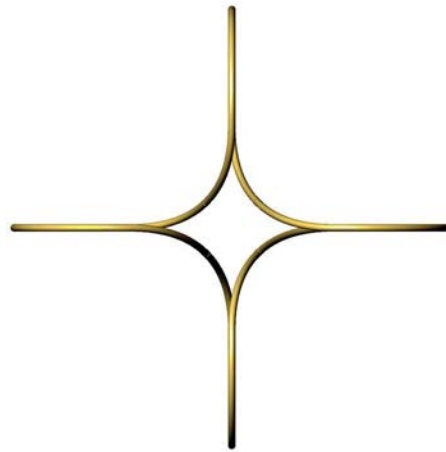
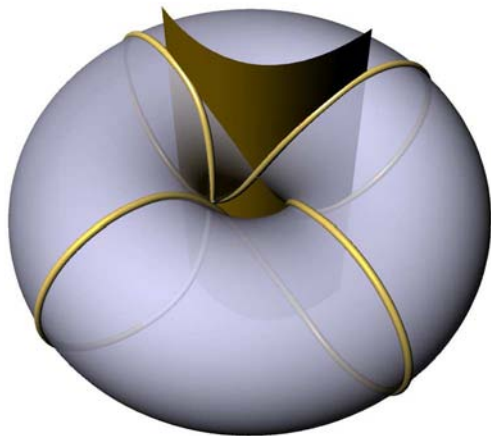
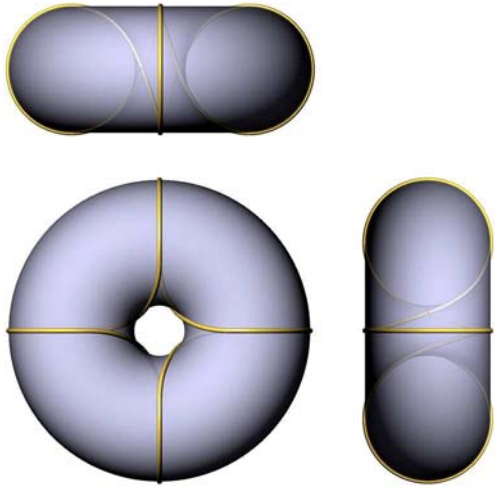
Bucle doble - exotetraedro

La selección de sectores de la intersección de cuatro esferas permite construir el doble bucle sobre la exo-estructura del tetraedro de Robert Wiggs.



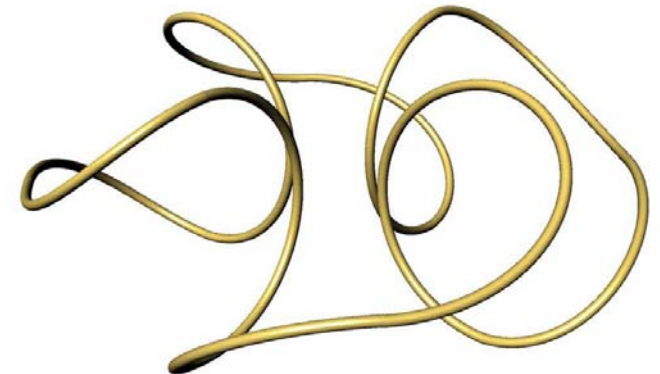
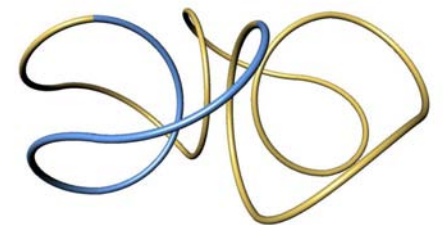
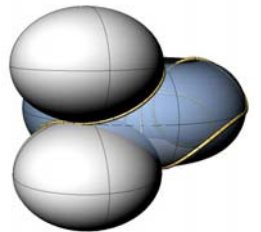
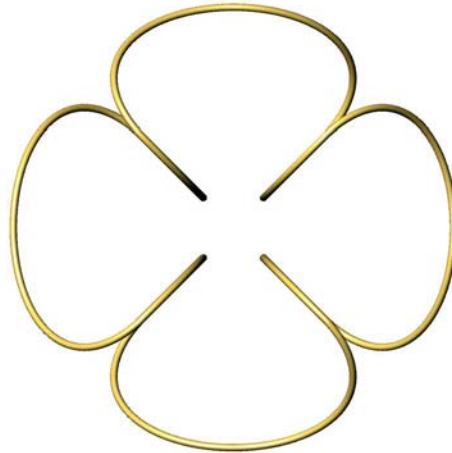
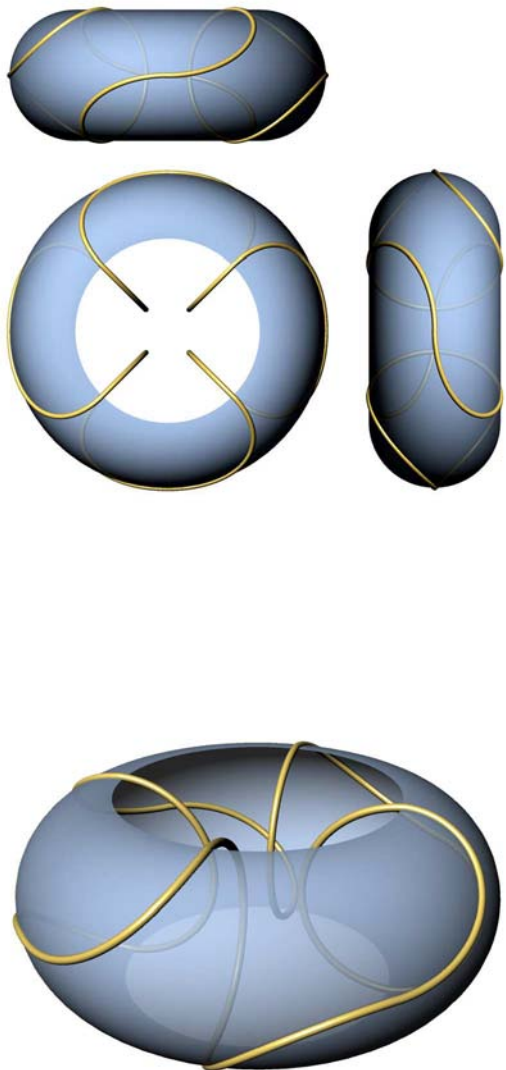
Bucle simple - endotetraedro

La intersección de un toro y un cilindro parabólico permite construir el bucle simple sobre la endo-estructura del tetraedro de Robert Wiggs.



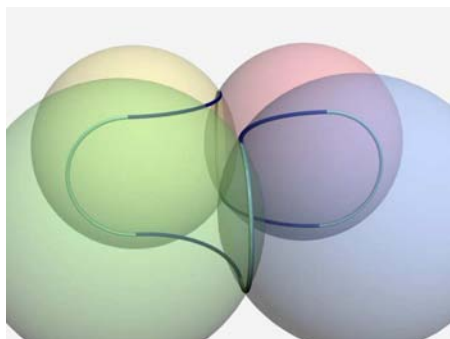
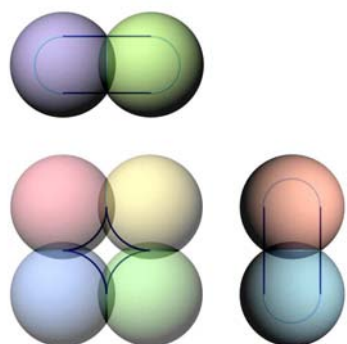
Bucle simple - exotetraedro

La intersección de un toro y un cilindro parabólico permite construir el bucle simple sobre la exo-estructura del tetraedro de Robert Wiggs.

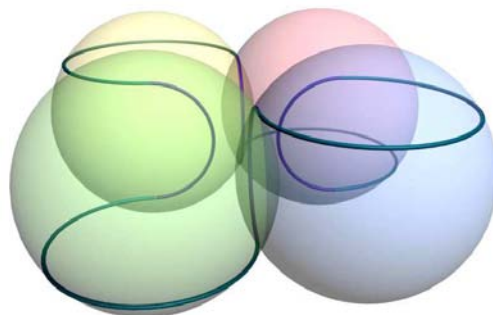
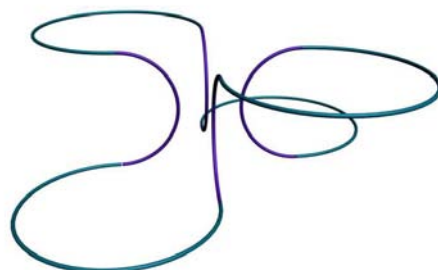
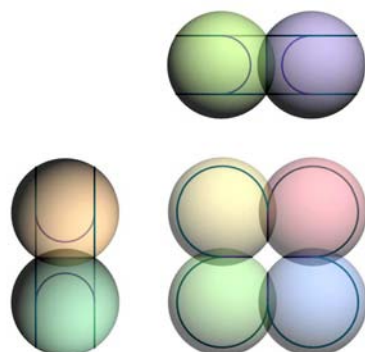


Líneas espaciales: determinación y producción

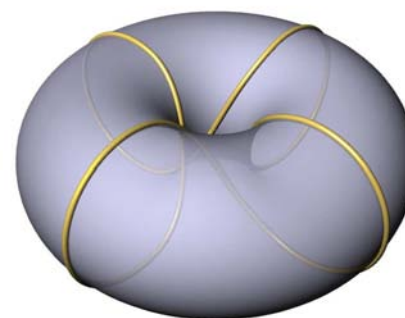
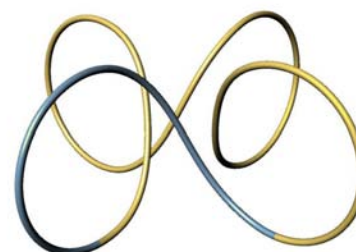
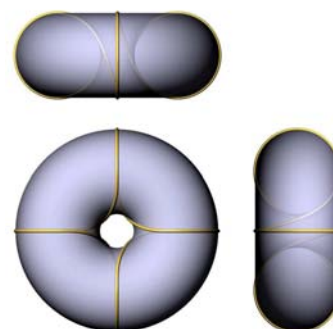
Bucle doble endotetraedro



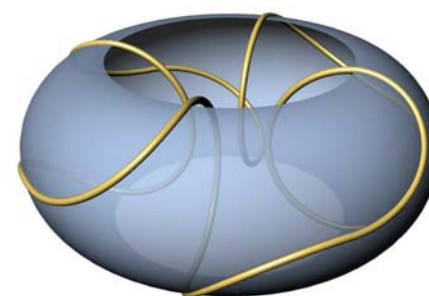
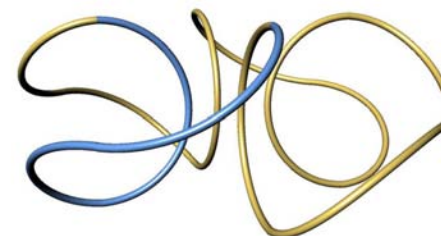
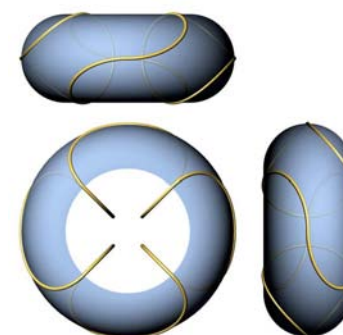
Bucle doble exotetraedro



Bucle simple endotetraedro



Bucle simple exotetraedro



Para terminar



Derivaciones

Este trabajo empezó hace muchos años [1]. A pesar de ello no quedó en el pasado sino que nos ha acompañado en otras investigaciones. Estas formas han vuelto a surgir, a veces sin esperarlas, mientras producíamos otras búsquedas. Asimismo, se han hecho presentes con relación a la enseñanza de morfología para diseño al incorporarse como un nuevo contenido a la currícula. Afortunadamente, sabemos que es un camino abierto, en construcción, que tiene muchas interesantes ramificaciones aún sin recorrer.

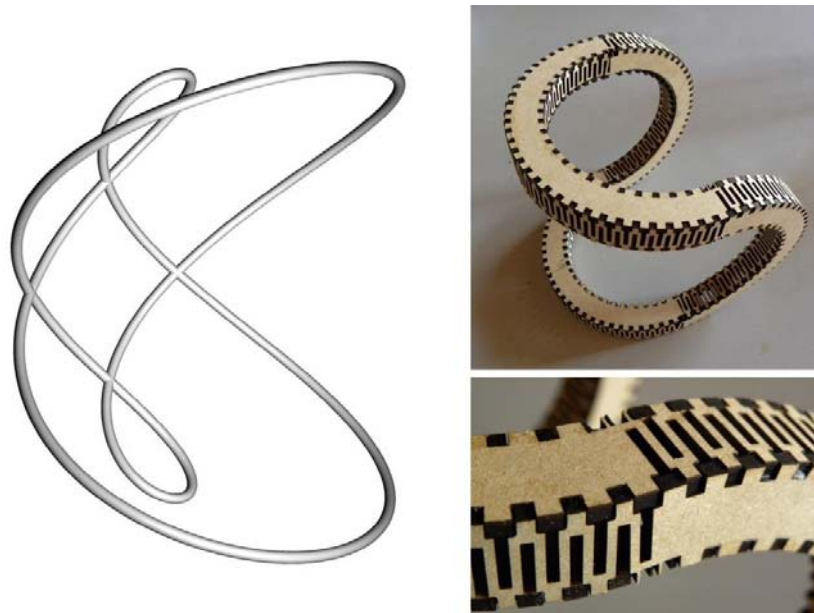


Figura 6. Borde de una superficie de doble rotación, limitada por dos líneas espaciales cruzadas y materialización de una línea espacial sobre la estructura del cubo, en mdf flexibilizado por corte láser

NOTAS:

[1] Ver *Líneas espaciales*, Patricia Muñoz – Compiladora, Ediciones de la Forma, Buenos Aires, 2010

Este libro muestra parte de la exploración realizada durante una investigación sobre Líneas Espaciales que, junto al trabajo de otros estudiosos del tema, generó una publicación con dicho nombre en el año 2010.

En esa oportunidad se incluyeron, en el *Anexo*, algunos de los dibujos que formaron parte de la etapa exploratoria. Resulta interesante compartir otros, de modo de facilitar el conocimiento de estas bellas formas.

ISBN 978-987-42-0694-7

