

**INFORMÁTICA GRÁFICA**  
**Ingeniería en Informática**  
**Curso 2013-2014**

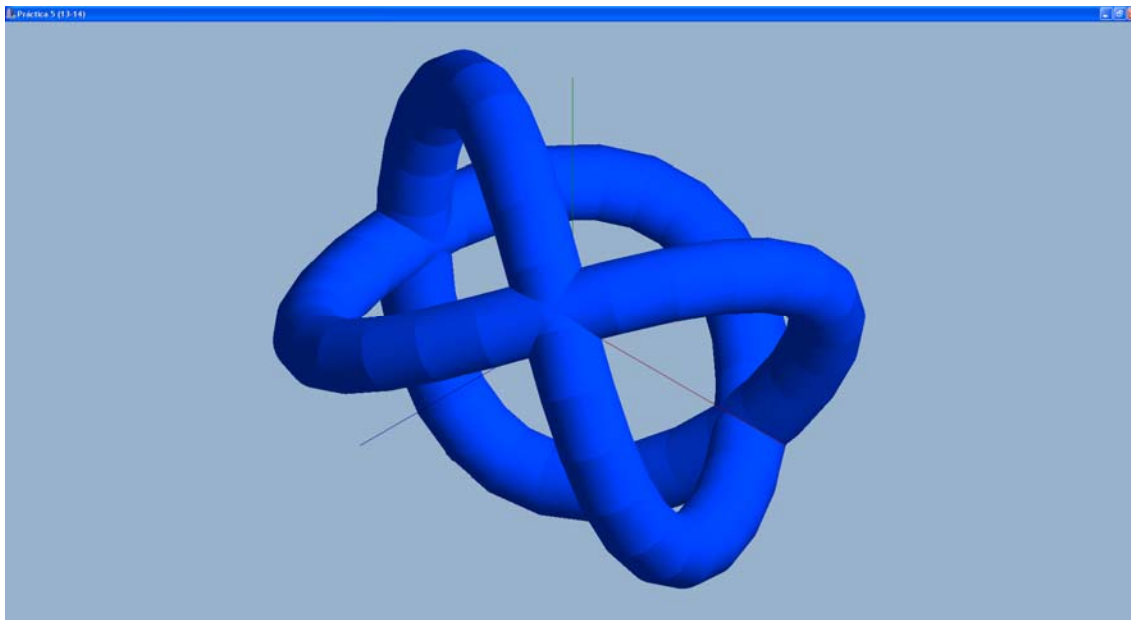
**PRÁCTICA 4. Versión 1.0. La montaña rusa. Fecha límite: 26 de marzo de 2014.**

El objetivo de esta práctica es definir una malla por extrusión, usando el marco de Frenet. Recuerda que, según se ha explicado en clase, para implementar mallas debes tener definidas, en tu proyecto, al menos las siguientes clases:

- **PuntoVector3D**, cuyos objetos son puntos/vectores en tres dimensiones.
- **Cara**, cuyos objetos contienen información del número de vértices que forman la cara, así como de los índices de los vértices y normales que la forman, esto último mediante un array de objetos de la clase **VerticeNormal**
- **VerticeNormal**, cuyos objetos son pares de la forma (índice de vértice, índice de normal para ese vértice)
- **Malla**, cuyos objetos contienen información del número de vértices, número de normales y número de caras, junto con los respectivos arrays de vértices, normales y caras. Recuerda que los vectores normales se tienen que construir usando el método de Newell.

La práctica tiene dos partes. En la primera hay que definir la malla de una “montaña rusa”, usando la técnica del marco de Frenet y aplicando extrusión a un polígono cuyas sucesivas posiciones vienen dadas por las ecuaciones paramétricas de la curva:  $C(t)=(3 \cdot \cos(t), 2 \cdot \cos(1.5t), 3 \cdot \sin(t))$ .

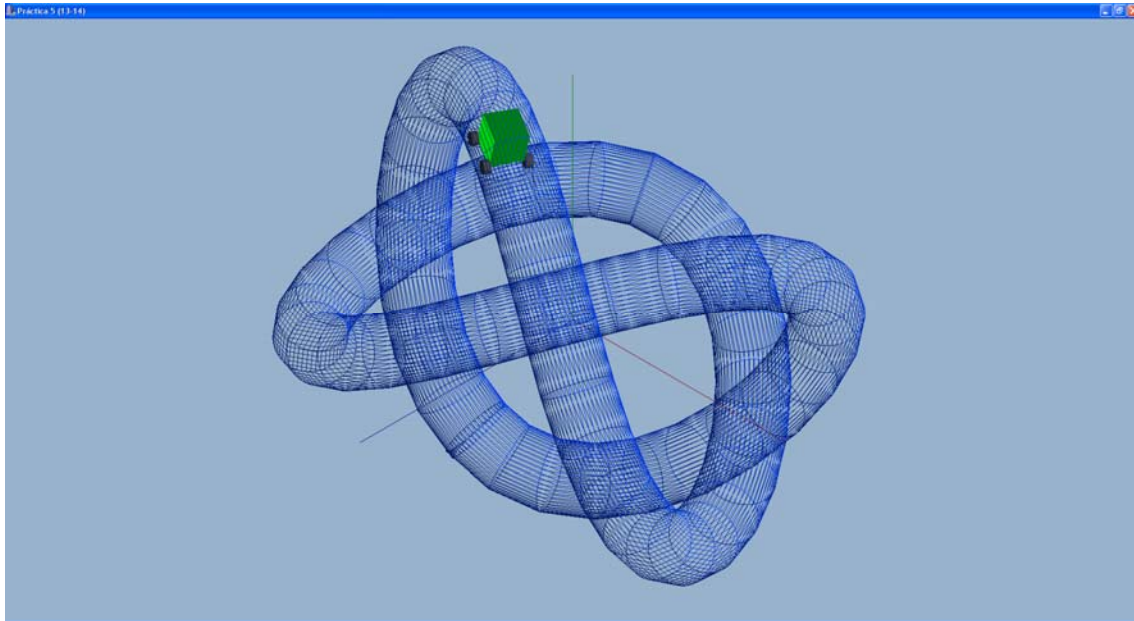
Aquí tienes una captura de la curva:



La montaña rusa debe rotar con respecto a los tres ejes (que aparecen, en la captura, de color rojo, verde y azul) mediante las teclas **up/down**, **right/left**, **a/z**. Compruébalo en la **demo**.

La clase **MontañaRusa** hereda de la clase **Malla** y define el tubo de la misma, por extrusión. Los parámetros de la constructora son: NP, para el número de lados del polígono que aproxima la circunferencia del tubo, y NQ, para el número de rodajas que forman el tubo.

En la segunda parte de la práctica debes situar un coche en el interior de la montaña rusa y moverlo a través de la misma, hacia delante y hacia atrás, con las teclas q/w. Aquí tienes una captura.



Las ruedas del coche puedes construirlas usando la librería **gl u** o la librería **gl ut**, como cilindros, pero añadiéndoles una tapa exterior. Las teclas q/w deben mover el coche y, a la vez, hacer girar las ruedas. Mediante la tecla **g/h** se muestra la montaña rusa en modo armazón o en modo relleno. Mediante las teclas **j/k** se muestran o se ocultan las normales a las caras de la montaña rusa. Comprueba todo ello en la **demo**.

## Opcionales

Son opcionales las siguientes extensiones de la práctica:

- Que los polígonos que forman las caras de la malla de la montaña rusa sean triángulos en lugar de cuadriláteros.
- Que cada cara cuadrangular de la malla de la montaña rusa esté dividida en cuatro caras triangulares, considerando las dos diagonales de la cara para ello. Observa que, al hacerlo, no solo tendrás que sustituir una cara por cuatro, sino que el número de vértices aumenta en tantos como caras hubiera antes, al resultar un vértice nuevo del cruce de las dos diagonales.
- Que el cubo que representa el chasis del coche esté *malleados* en las tres dimensiones (largo, ancho y alto).
- Que el coche derrape en las curvas.