

3. Desarrollo del proyecto: Herramienta de Visualización de Geometría Analítica.

El principal aporte en cuanto a *software* de la Coordinación de Investigación y Desarrollo de la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería es el Laboratorio Virtual de Geometría Analítica ya que ha logrado una mejora en el aprendizaje de dicha materia.

Dicho proyecto resulta de gran importancia para la comunidad estudiantil de la facultad, tanto para alumnos como para profesores, ya que aporta una gran mejoría del aprendizaje de la asignatura de Geometría Analítica impartida durante el primer semestre de todas las ingenierías debido a que es una materia de tronco común.

Si bien a lo largo de los siglos se han utilizado el papel y la pluma como principal herramienta de educación, como ingenieros en computación y desarrolladores de software, debemos de aprovechar la tecnología y las herramientas a nuestro alcance para darle un mayor aprovechamiento al aprendizaje de las primeras materias que servirán como cimiento a los futuros ingenieros de nuestro país, logrando con ello obtener un mejor desempeño y una adquisición de conocimiento básico de gran calidad.

Por lo tanto decidí que sería ideal crear una aplicación que complementara el laboratorio virtual de geometría analítica, dicho programa fue el primer proyecto que desarrollé en mi vida profesional.

El objetivo de dicho proyecto es:

Realizar una aplicación con control intuitivo que permita la visualización y modificación en tiempo real de distintas geometrías.

Las plataformas elegidas para su ejecución son la consola de videojuegos *Xbox 360*, la computadora y celulares con *Windows Phone 7*.

El desarrollo de la aplicación de geometría analítica para la Xbox y computadora se realizó en 2 fases, las cuales tuvieron una mejora al momento de migrar la aplicación y crear ciertos elementos específicos de la plataforma móvil Windows Phone 7.

La primera fase durante la elaboración de la aplicación fue programar las geometrías mientras que la segunda fase fue crear la aplicación como tal.

Se consideraron las geometrías más representativas para su programación y por lo tanto su visualización tridimensional en la consola y los celulares.

Dicha selección está compuesta por:

- Cilindros
- Conos
- Superficies de revolución

La lista de geometrías que programé, pertenecientes a las familias mencionadas, es la siguiente:

- Cilindro
 - Circular Recto
 - Elíptico
 - Parabólico
 - Hiperbólico
- Cono
 - Circular
 - Elíptico
 - Parabólico
 - Hiperbólico
- Superficie de Revolución
 - Esfera
 - Elipsoide

A pesar de haber varias geometrías, las que llegaron a la versión final de la aplicación con propósito demostrativo son los cilindros.

La manera en que programé las clases de las geometrías facilita crear la geometría deseada y cambiar los valores de sus propiedades en tiempo real, dando una gran capacidad de visualización, parte del objetivo del software creado. Así mismo de este modo se garantiza que se ahorran recursos ya que únicamente se construye y dibuja la figura geométrica elegida.

Las plataformas para las que se realizaría esta aplicación no permiten el uso de una misma versión ya que como menciono en el marco teórico de *XNA* la versión 3.1 permite crear juegos para *Xbox 360*, *PC*, mientras que la versión 4.0 es la única en la que se pueden realizar aplicaciones para *Windows Phone*.

Por lo tanto se crearon dos versiones de esta aplicación, compartiendo el mismo objetivo, pero con un diseño diferente.

Retomando el tema de las geometrías que programé, estas se encuentran en las dos versiones y realicé pruebas de estrés de ambas para asegurar su correcto funcionamiento, sin embargo por cuestiones de tiempo ya que el dispositivo celular en el que realizaríamos las pruebas

fue prestado por Microsoft, las únicas geometrías que se visualizan en el producto final son los cilindros.

La prueba de estrés que realicé a cada geometría fue necesaria para que supiera que al momento crearlas en la aplicación final no iba a haber ningún error o *bug* como se conoce, y con ello tener un programa de calidad. A continuación coloco impresiones de pantalla de las geometrías en ambas versiones de XNA.

3.1.Geometrías en XNA 3.1

Las imágenes que se encuentra en la siguiente sección pertenecen a la versión de prueba de XNA 3.1 y contienen cada una de las geometrías y los ejes coordenados.

La razón por las que las coloco es mostrarlas al lector ya que por cuestión de tiempo y para cumplir el objetivo que era demostrar el uso de la tecnología para apoyar el aprendizaje, las geometrías cónicas y superficies de revolución no llegaron a la versión final de la aplicación.

3.1.1. Cilindro Circular Recto

Este es un cilindro conformada por un círculo como directriz y una generatriz que gira entorno a dicho círculo.

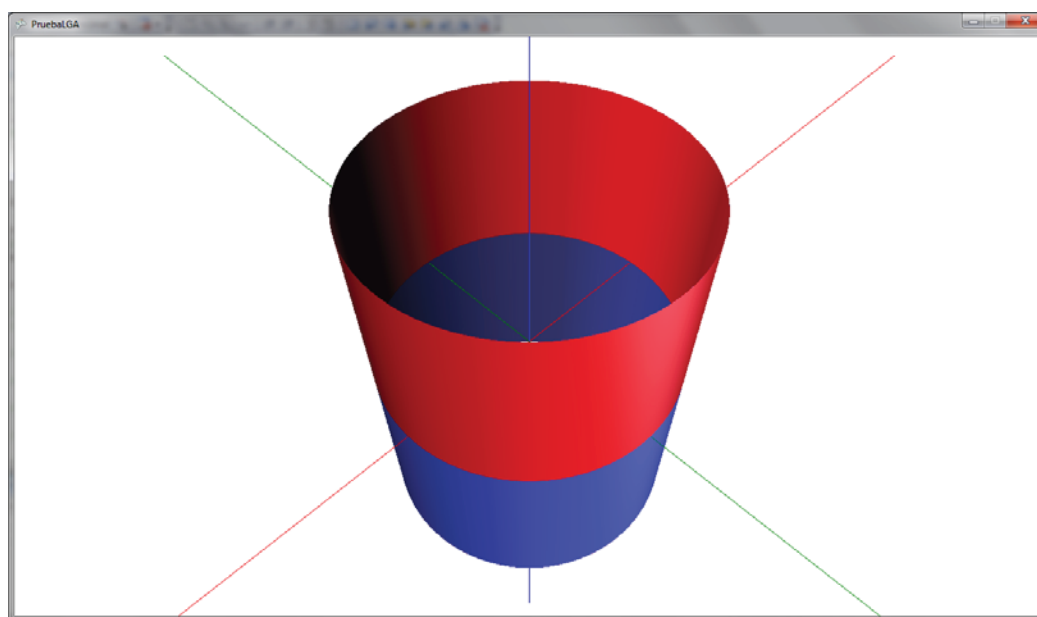


Ilustración 3-1. Cilindro circular recto en XNA 3.1.

3.1.2. Cilindro Elíptico.

Esta geometría está formada por una directriz elíptica y la generatriz que se mueve en torno a esa curva.

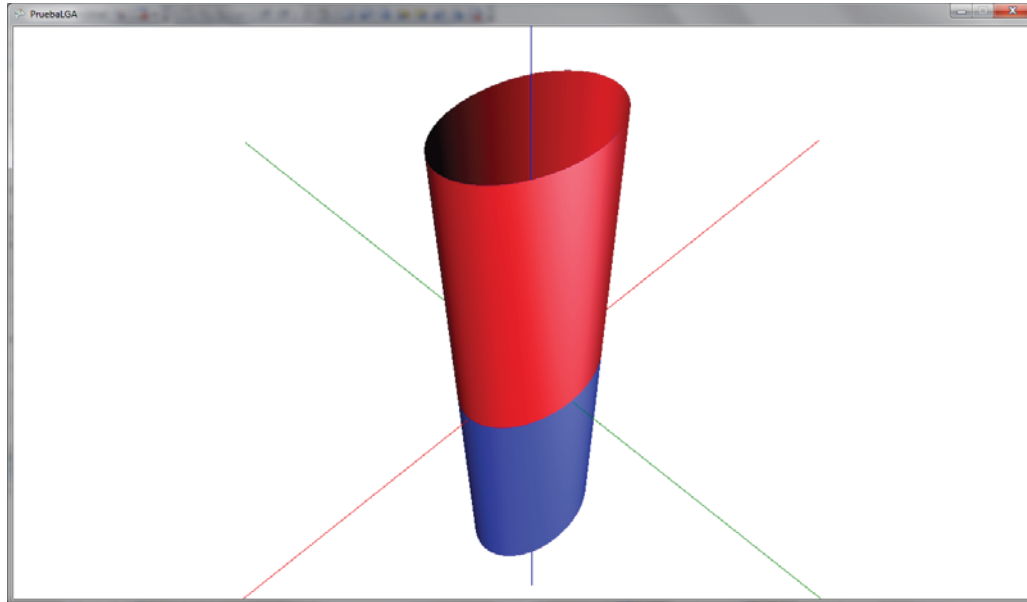


Ilustración 3-2. Cilindro elíptico en XNA 3.1.

3.1.3. Cilindro Parabólico

Geometría conformada por una parábola como directriz y la generatriz que la recorre.

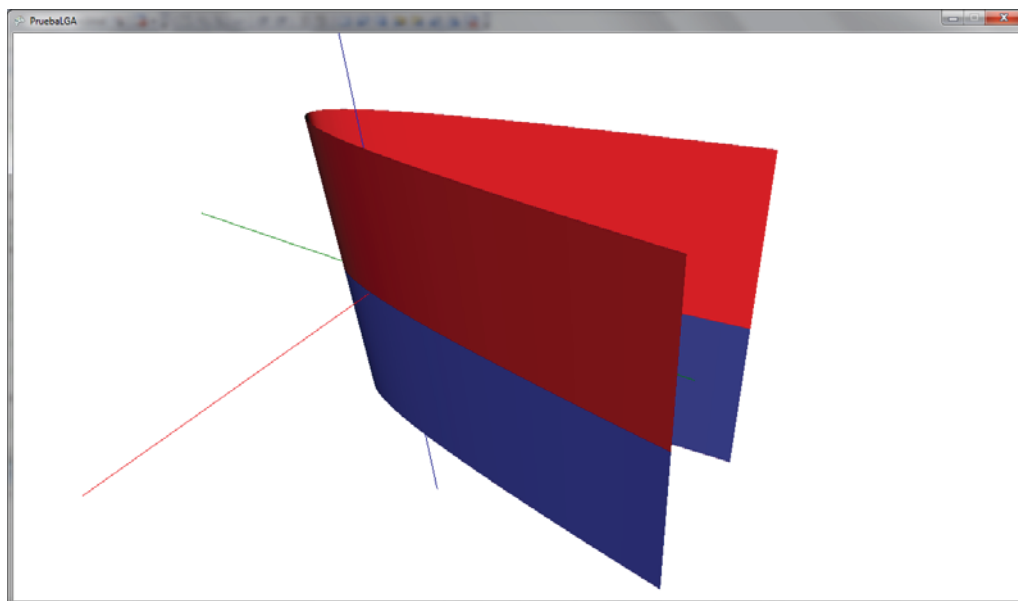


Ilustración 3-3. Cilindro parabólico en XNA 3.1.

3.1.4. Cilindro Hiperbólico

Este es la última geometría de la familia de los cilindros y construida por una directriz hiperbólica y su respectiva generatriz.

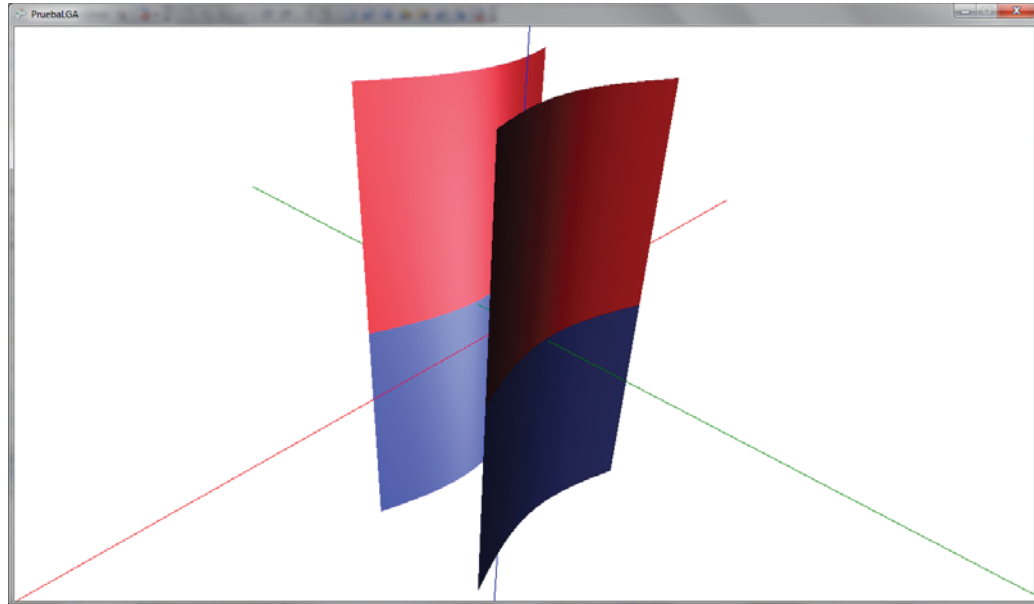


Ilustración 3-4. Cilindro hiperbólico en XNA 3.1.

3.1.5. Cono Circular

Imagen de un cono formado por un círculo por directriz y una generatriz en diagonal.

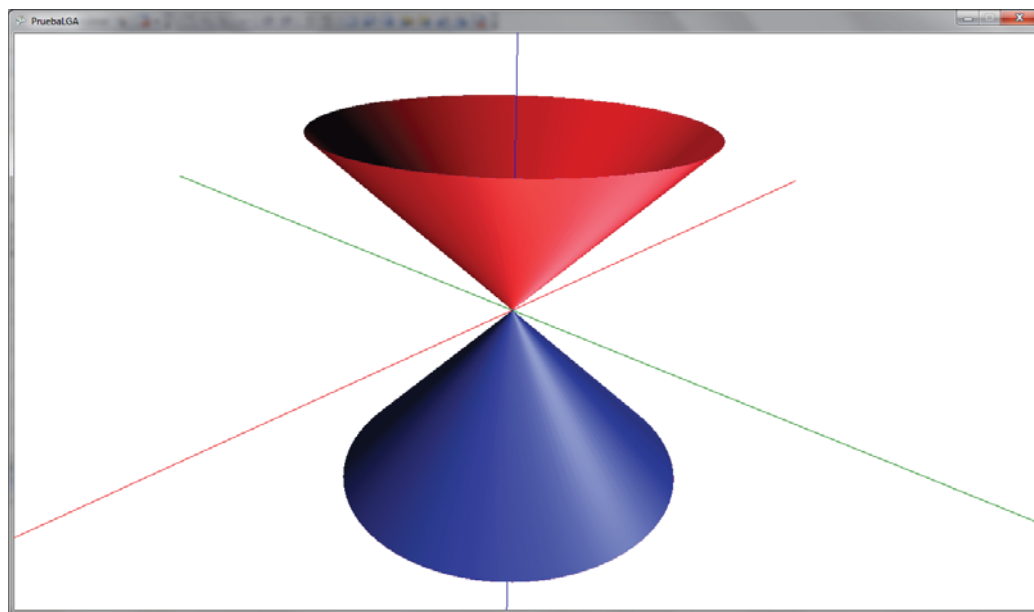


Ilustración 3-5. Cono circular en XNA 3.1.

3.1.6. Cono Elíptico

Cono conformado por una directriz elíptica.

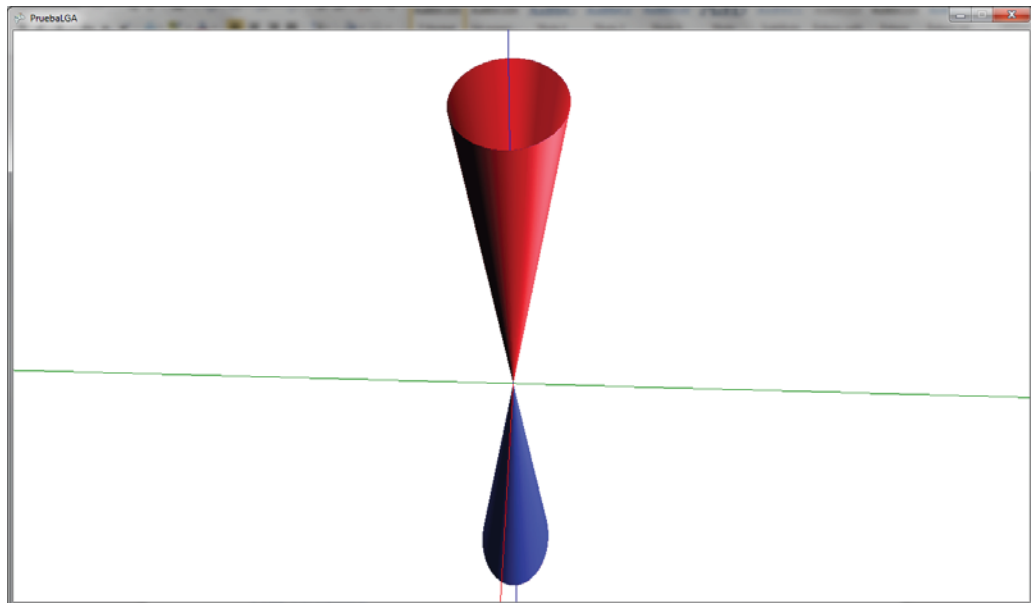


Ilustración 3-6. Cono elíptico en XNA 3.1.

3.1.7. Cono Parabólico

Cono que como bien indica su nombre está formado por una parábola.

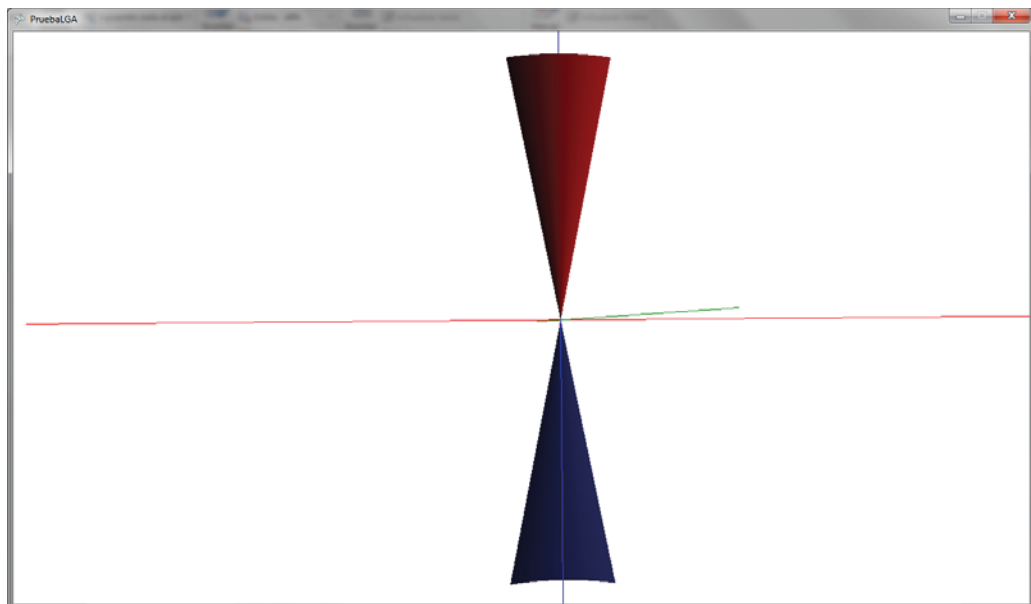


Ilustración 3-7. Cono parabólico en XNA 3.1.

3.1.8. Cono Hiperbólico

Captura de pantalla del cono hiperbólico cuya generatriz es una hipérbola.

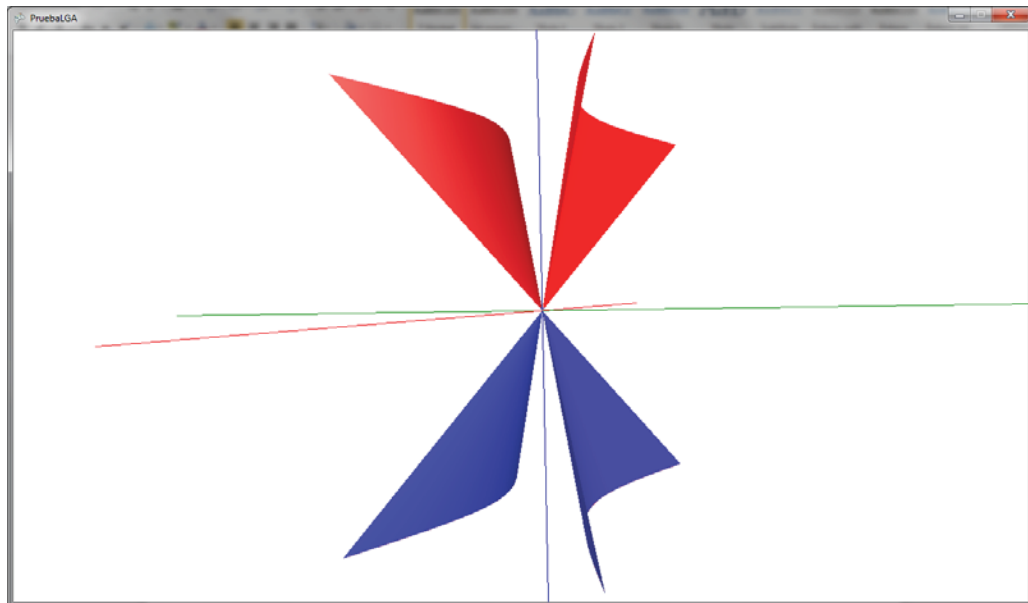


Ilustración 3-8. Cono hiperbólico en XNA 3.1.

3.1.9. Esfera

A continuación coloco una imagen de la superficie de revolución más famosa de todas.

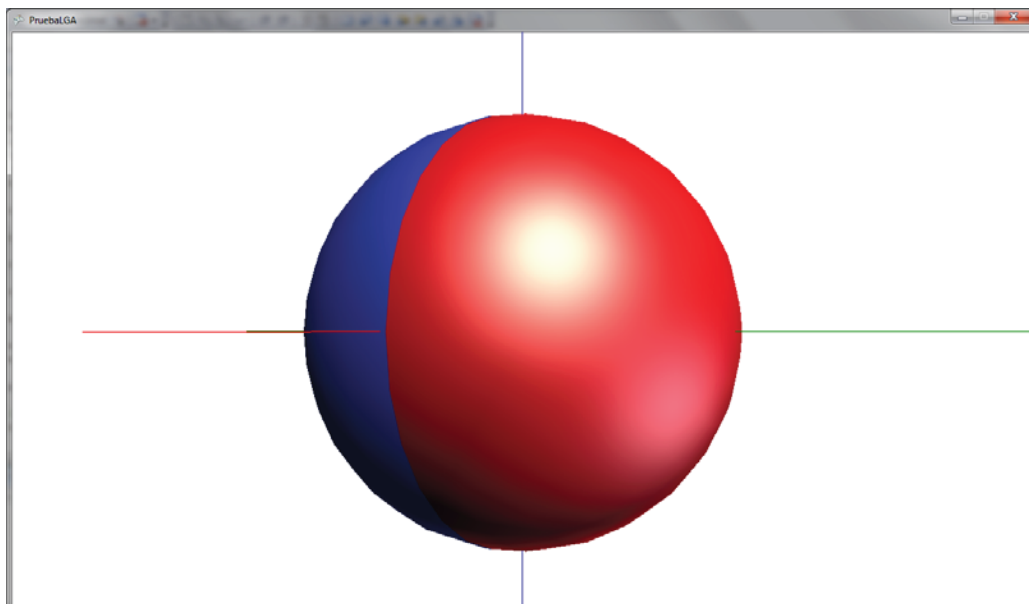


Ilustración 3-9. Esfera en XNA 3.1.

3.1.10. Elipsoide

Esta es la última geometría que programé para la aplicación.

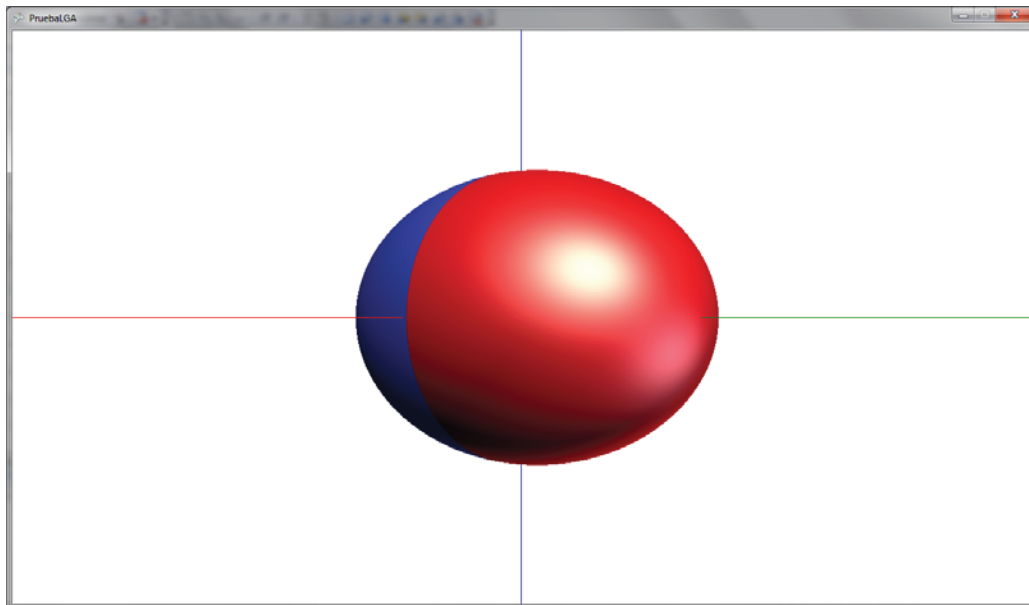


Ilustración 3-10. Elipsoide en XNA 3.1.

3.2. Geometrías en XNA 4.0

Para la última versión de *XNA* con la que trabajé, se realizaron las mismas pruebas, sin embargo por cuestiones de agilidad, se eliminaron los ejes coordenados de dichas pruebas.

Por otra parte aunque hubo algunos cambios en la programación de las geometrías para la versión de Windows Phone 7 visiblemente no se percibe, más bien busqué mejorar y optimizar los algoritmos utilizados para la *renderización* de estas geometrías.

3.2.1. Cilindro Circular Recto

Cilindro con base circular de la versión de móvil.

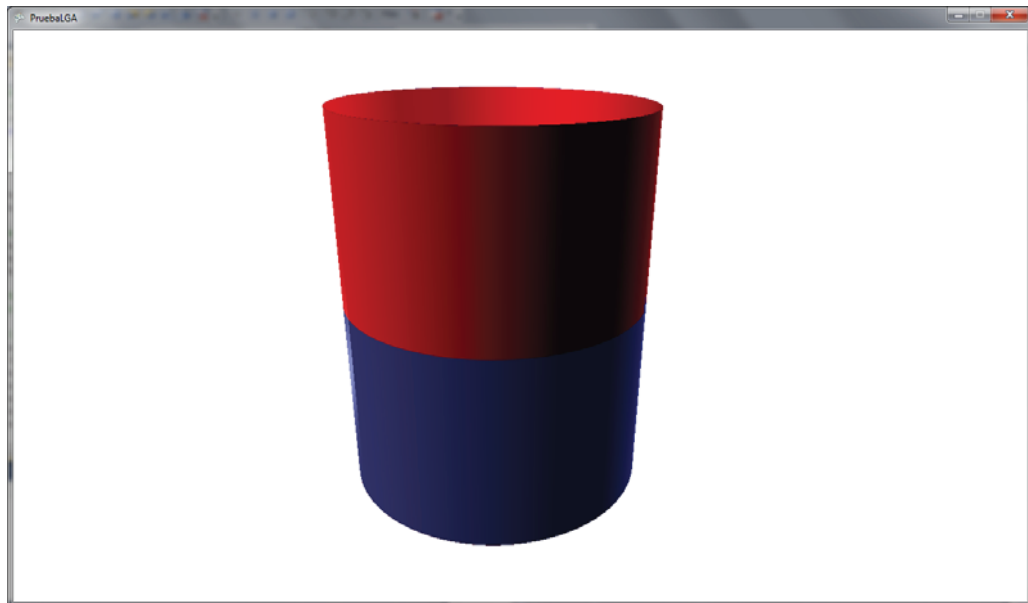


Ilustración 3-11. Cilindro Circular recto en XNA 4.0.

3.2.2. Cilindro Elíptico

Geometría cilíndrica de base elíptica.

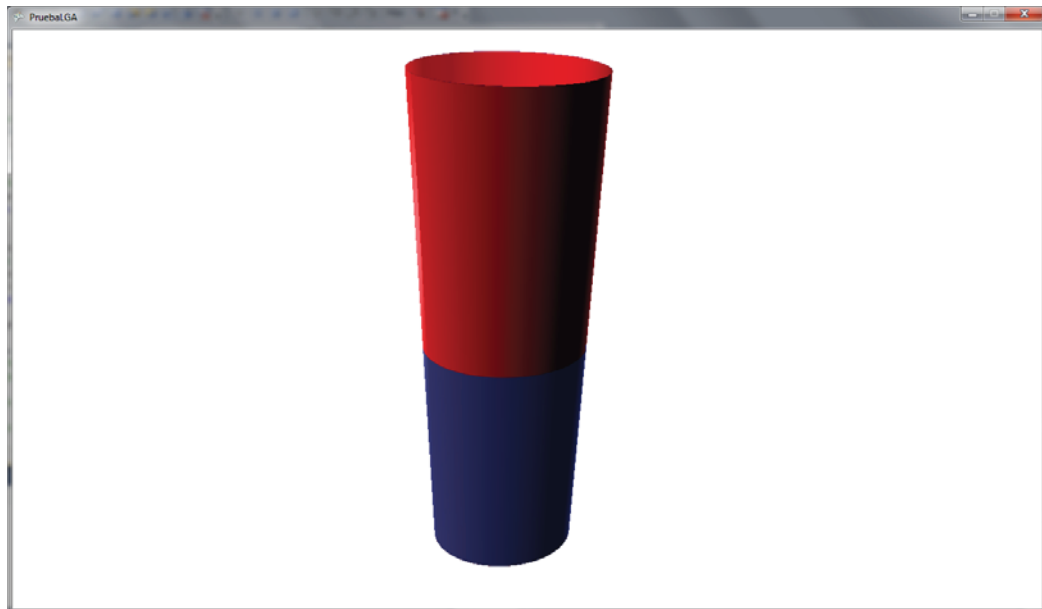


Ilustración 3-12. Cilindro elíptico en XNA 4.0.

3.2.3. Cilindro Parabólico

Geometría integrante de la familia de los cilindros probada para los dispositivos móviles.

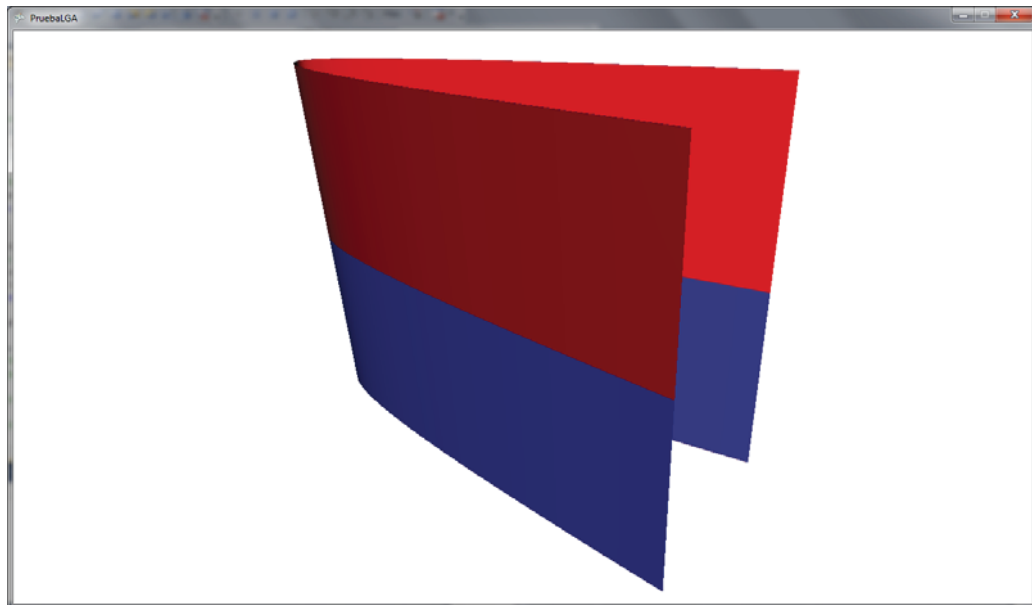


Ilustración 3-13. Cilindro parabólico en XNA 4.0.

3.2.4. Cilindro Hiperbólico

Última geometría de la familia de los cuerpos cilíndricos.

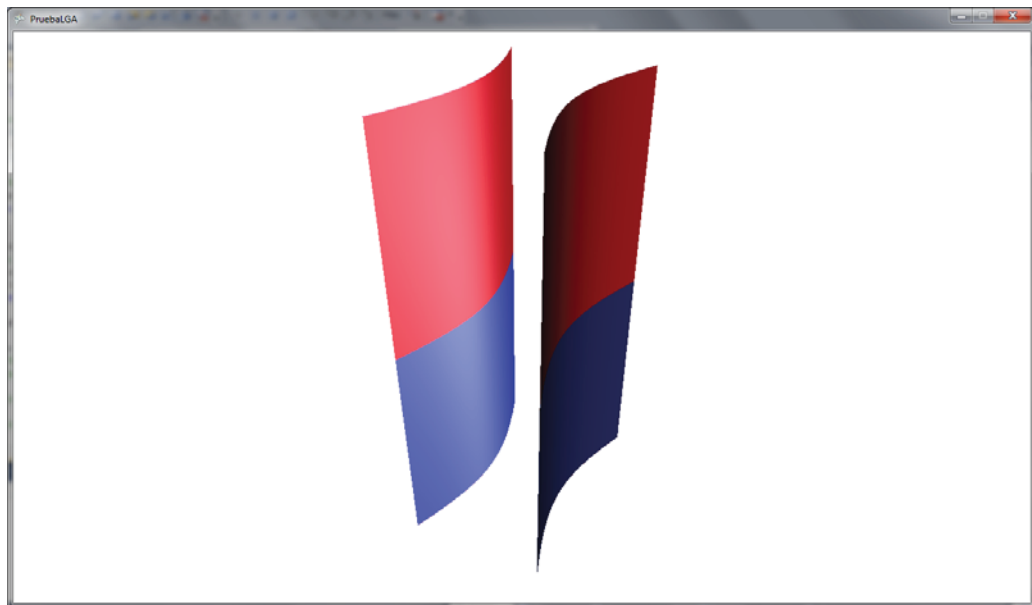


Ilustración 3-14. Cilindro hiperbólico en XNA 4.0.

3.2.5. Cono Circular

Geometría cónica más básica y sencilla de programar.

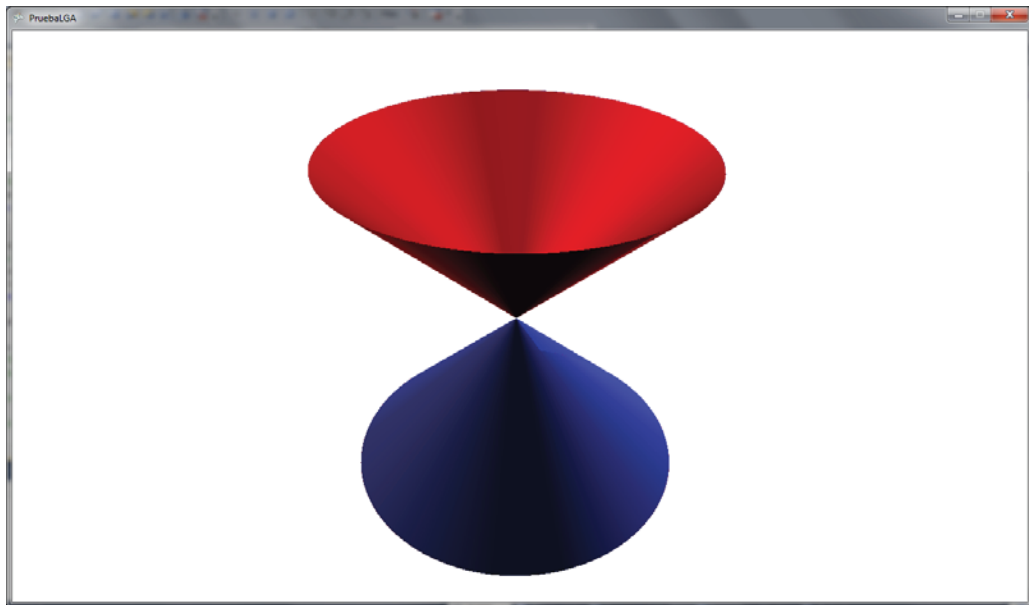


Ilustración 3-15. Cono circular en XNA 4.0.

3.2.6. Cono Elíptico

Imagen del segundo cuerpo cónico que programé.

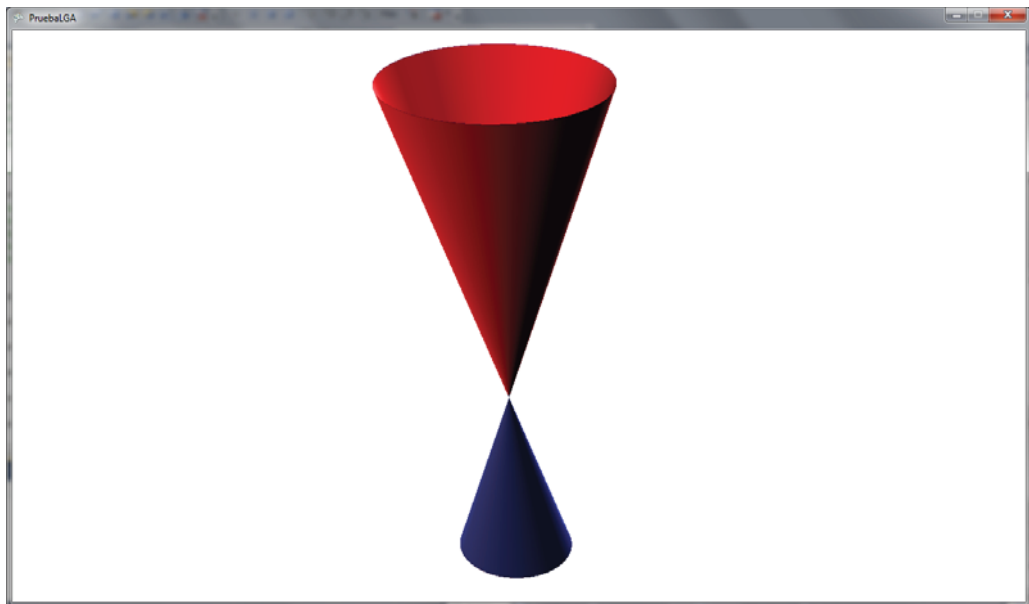


Ilustración 3-16. Cono elíptico en XNA 4.0.

3.2.7. Cono Parabólico

La siguiente captura de pantalla es del cono parabólico.

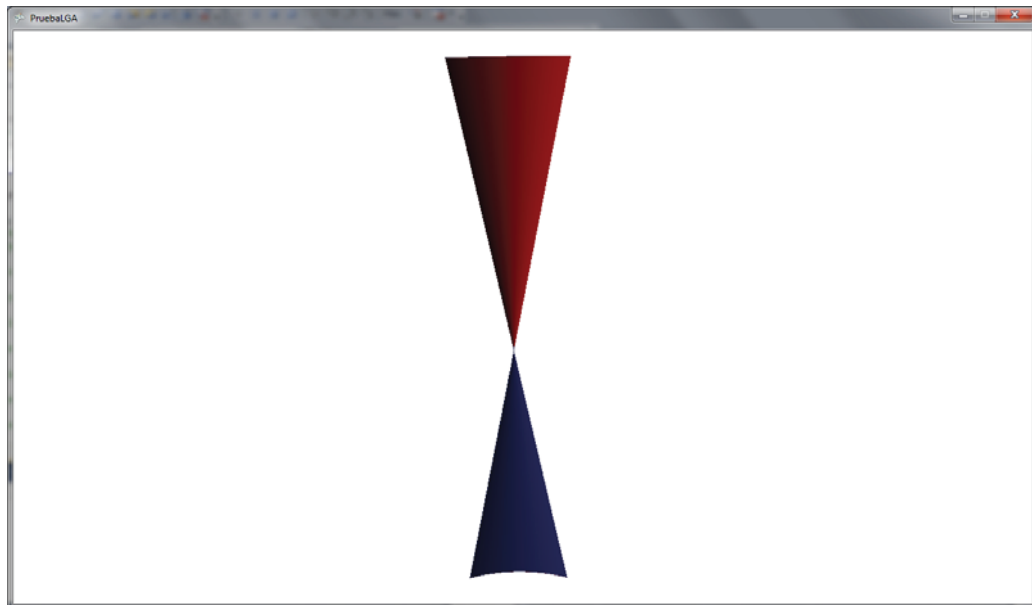


Ilustración 3-17. Cono parabólico en XNA 4.0.

3.2.8. Cono Hiperbólico

Último cuerpo geométrico cónico que programé para esta versión.



Ilustración 3-18. Cono hiperbólico en XNA 4.0.

3.2.9. Esfera

La captura de pantalla siguiente pertenece a la esfera de la versión de WP7.

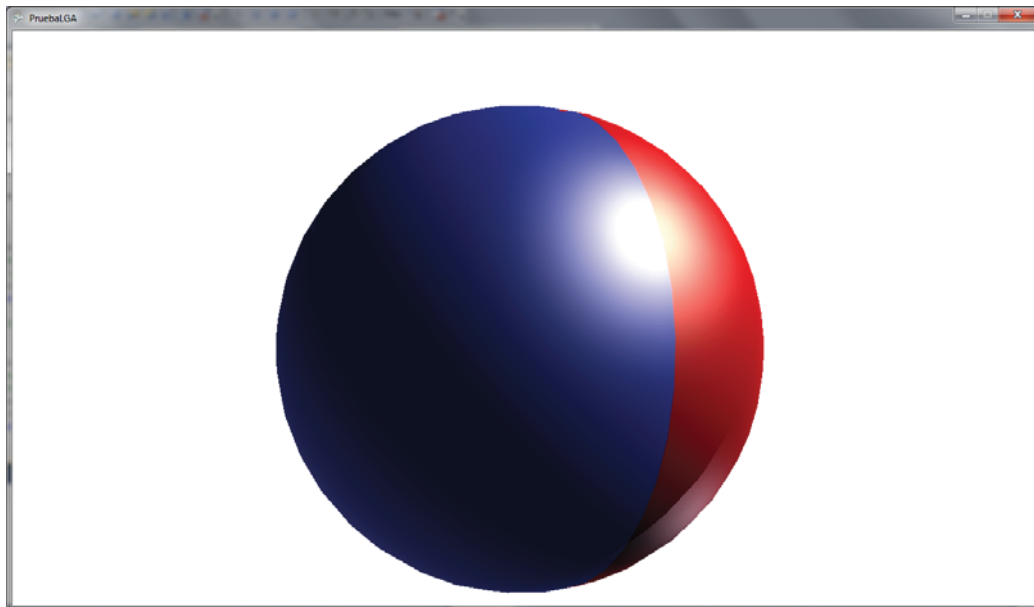


Ilustración 3-19. Esfera en XNA 4.0.

3.2.10. Elipsoide

Esta fue la geometría que más trabajo me costó programar, ya que los algoritmos se iban complicando como avanzaba en la lista de geometrías.

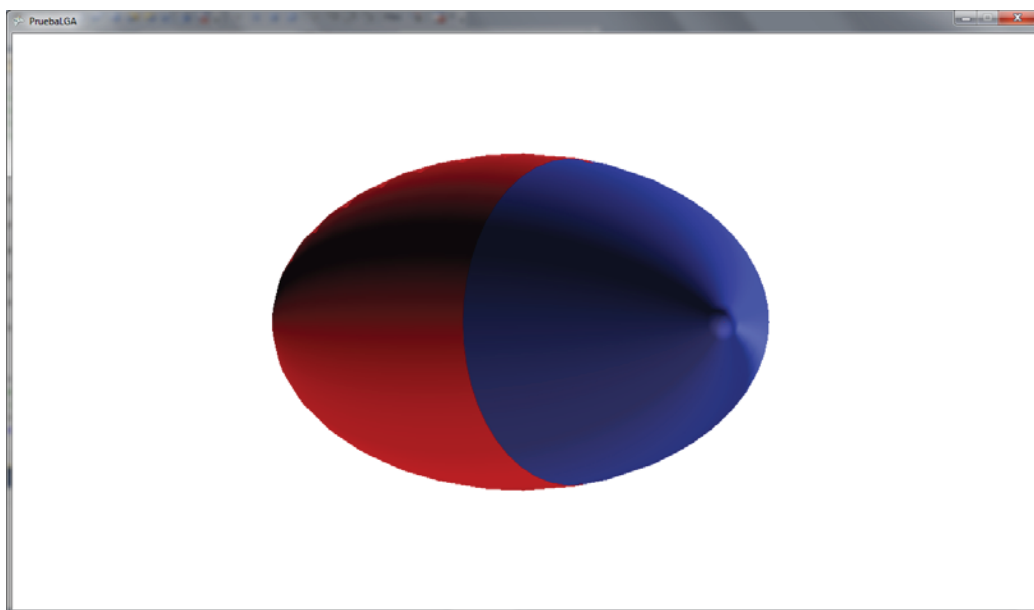


Ilustración 3-20. Elipsoide en XNA 4.0.

Con esto concluyo la sección de imágenes de prueba de las geometrías y continúo a presentar el resultado de ambas versiones de la aplicación.

Como se puede observar en esta serie de imágenes, visualmente no hay algún factor a considerar, sin embargo debido al cambio entre las versiones de XNA tuve que modificar los algoritmos de dibujado e indexado de las geometrías, así como el método de *rasterización*, ya que la manera en la que dibuja la última versión sufrió varias mejoras que tuve que ir adaptando a mis algoritmos anteriores.