

CONSTRUYENDO SECCIONES DE CORTE EN NEOTRIE VR

José Luis Rodríguez Blancas, *Universidad de Almería*
Carmen-Santos Morales Rodríguez, *CEIP Andalucía, Santa M^a del Águila*
Isabel M^a Romero Albaladejo, *Universidad de Almería*

RESUMEN

Presentamos un taller sobre secciones de corte y truncamientos de figuras en realidad virtual, utilizando el software NeoTrie VR. Esta tecnología permite realizar construcciones geométricas 3d in situ, en un entorno totalmente inmersivo e interactivo, facilitando la intuición, visualización y comprensión espacial.

Nivel educativo: Educación Primaria y Secundaria.

1. DESARROLLO DEL TALLER

Mediante construcciones, directamente realizadas en un espacio de realidad virtual, queremos que nuestros estudiantes interioricen y visualicen más fácilmente nociones básicas como paralelismo, perpendicularidad, transporte de distancias, etc., pero en el espacio, donde no es tan habitual tratarlo en las aulas de matemáticas, por la dificultad que conlleva y falta de medios.

Nuestra propuesta podría llevarse al aula, repartida en 3 o 4 sesiones, y en grupos de 3 o 4 alumnos, como haremos en este taller. Cada grupo debe contar con unas gafas RV (Meta Quest 2 o similares), y una tableta u ordenador donde transmitir lo visionado en las gafas al resto del grupo.

La meta es construir prismas y pirámides rectas truncadas o algunos sólidos arquimedianos, como el cubo truncado, al tiempo que se alcanza un nivel de experto en el uso de Neotrie.

En la guía de usuario, disponible en la web del proyecto Neotrie VR (Rodríguez, 2021), hay videos explicativos de las acciones básicas y uso de las herramientas para empezar a trabajar.

1.1. ACCIONES BÁSICAS

En primer lugar, se enseñará a los participantes a desplazarse por la escena y las acciones básicas de las manos virtuales: crear vértices, aristas y caras, editar, trasladar y rotar figuras, extruir caras para obtener prismas y pirámides.

A continuación, se mostrará cómo cambiar el tipo de arista desde la configuración (*Figure Settings*): aristas, aristas prolongadas, semirectas y rectas.



Figura 1. Acciones básicas de las manos y tipos de aristas en el menú.

Veremos también cómo cargar algunas figuras prediseñadas desde la galería: polígonos regulares, prismas, pirámides, cuerpos platónicos, etc. (Figura 2). Empezaremos con un cubo sin caras, con aristas prolongadas.

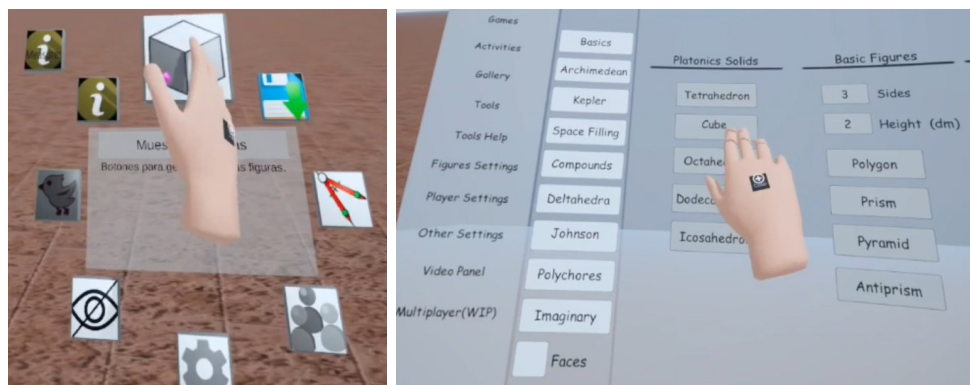


Figura 2. Cargado de un cubo, sin caras, desde la galería de figuras.

Utilizando solamente la creación de puntos y aristas, se propondrá encontrar la sección del cubo que pasa por 3 puntos dados en las aristas de este. Esta actividad está basada en un applet de GeoGebra de Znikowska (2023).

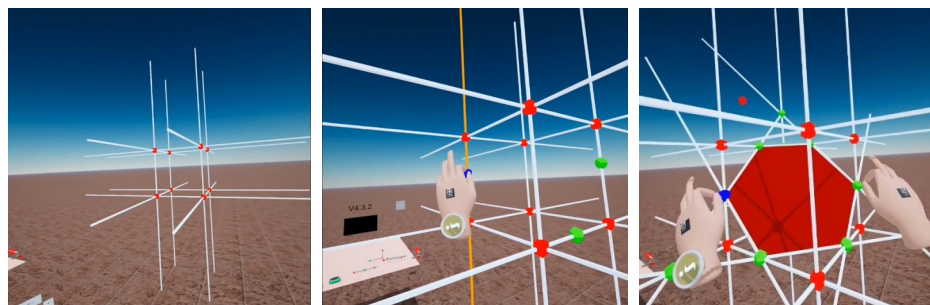


Figura 3. Construcción de la sección de un cubo que pasa por 3 puntos de este (sin herramienta de intersección).

En el caso de que los elementos no se toquen, utilizaremos la herramienta de intersecciones. En la caja de actividades del proyecto FEDER-UAL, hay una escena preparada para construir secciones del cubo (Figura 4):

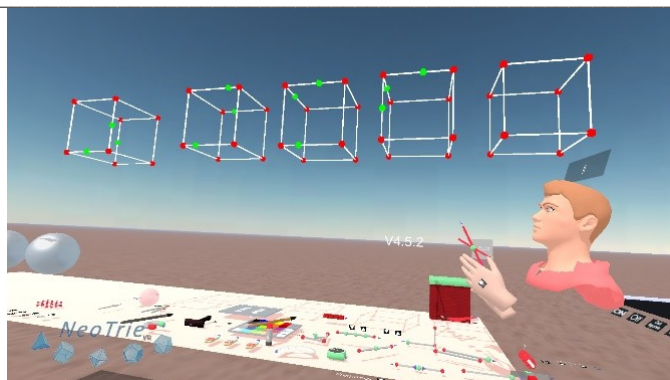


Figura 4. Escena para construir secciones del cubo con la herramienta de intersecciones.

Al mover los puntos, descubriremos cómo obtener distintos tipos de triángulos, cuadriláteros, pentágonos o hexágonos. Véanse actividades dirigidas sobre secciones del cubo en (Alonso y Salar, 1997), que se pueden adaptar al entorno de Neotrie.

1.2. MANEJO DE HERRAMIENTAS

Seguiremos aprendiendo a usar las herramientas de paralelas, perpendiculares, compás para transportar distancias, y otras opciones de la herramienta de intersecciones.

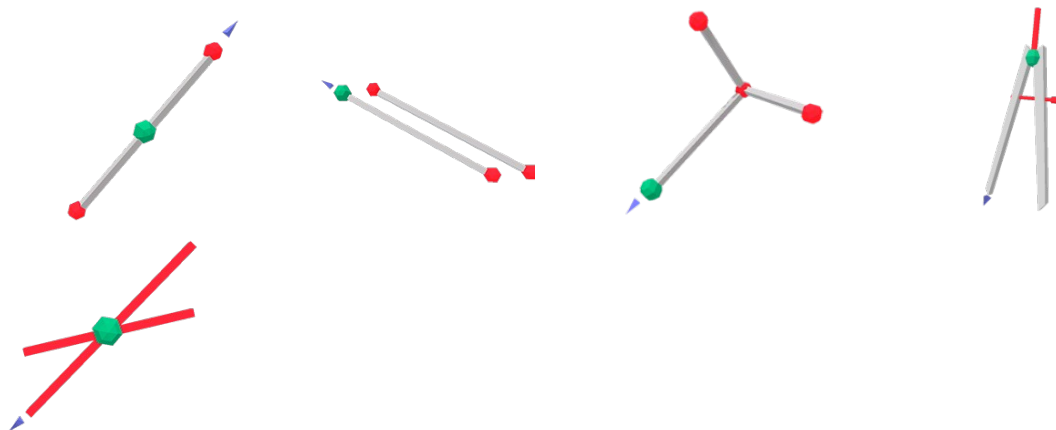


Figura 4. Herramientas de [punto medio](#), [paralelas](#), [perpendiculares](#), [compás](#) e [intersecciones](#).

1.2. INTERSECCIONES DE ELEMENTOS

En la tercera parte del taller, propondremos una serie de ejercicios para construir intersecciones sencillas, bien con la acción de crear (+) al tocar dos elementos superpuestos, o con la herramienta de intersecciones, en otro caso:

1. Intersección de una recta y un plano.
2. Intersección de dos rectas que se cortan (dará puntos de mínima distancia, si se cruzan).
3. Intersección de dos planos.

1.3. PRISMAS Y PIRÁMIDES TRUNCADAS

En la cuarta parte, se combinará el uso de las operaciones anteriores para construir prismas y pirámides rectos, así como algunos cortes:

4. Prisma recto utilizando las herramientas de perpendiculares y paralelas a partir de un polígono.
5. Corte de un prisma recto por un plano cualquiera.
6. Corte de un prisma recto por un plano paralelo a su base.
7. Pirámide recta utilizando perpendiculares.
8. Corte de una pirámide por un plano cualquiera.
9. Corte de una pirámide por un plano paralelo cualquiera.

Guía para el ejercicio 9:

- Crear un polígono cualquiera (se puede restringir la posición en los ejes de coordenadas para que los vértices se sitúen en un plano).
- Crear el punto medio del polígono base de la pirámide.
- Levantar una perpendicular sobre el mismo.
- Crear un punto libre sobre esta perpendicular: este será la punta de la pirámide recta.
- Levantar paralelas que pasen por los vértices de la base.
- Construir un polígono paralelo a la base.
- Intersecar cada arista de la pirámide con este polígono.
- Formar la cara de corte y caras laterales.
- Ocultar aquello que no queramos que se vea con la herramienta selección.

Recomendamos ver este [vídeo](#) si hubiera dificultades.

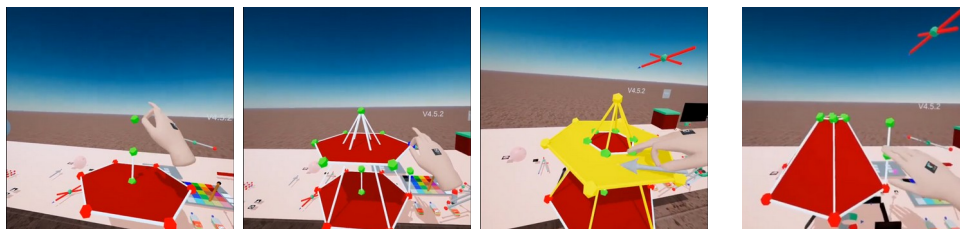


Figura 5. Algunos pasos en la construcción de una pirámide recta truncada del ejercicio 9. Al final, se pueden ocultar los elementos no deseados con la herramienta de selección.

La herramienta de intersecciones encuentra el corte de dos figuras cualesquiera, seleccionando un vértice de cada una. Esta función, se ha probado recientemente con alumnado de 3er Ciclo de Primaria de la segunda autora, para identificar aquellas secciones de corte del cubo que son cuadriláteros.

1.4. OTROS POLIEDROS TRUNCADOS

Finalmente, propondremos construir algunos sólidos arquimedianos, como el cubo truncado, de dos maneras diferentes; véase (Romero et al, 2022):

10. Con la herramienta de división, que partirá las aristas del cubo a un tercio, o a la fracción indicada (Figura 6);
11. Creando un corte a distancia variable con la herramienta compás (Figura 7).

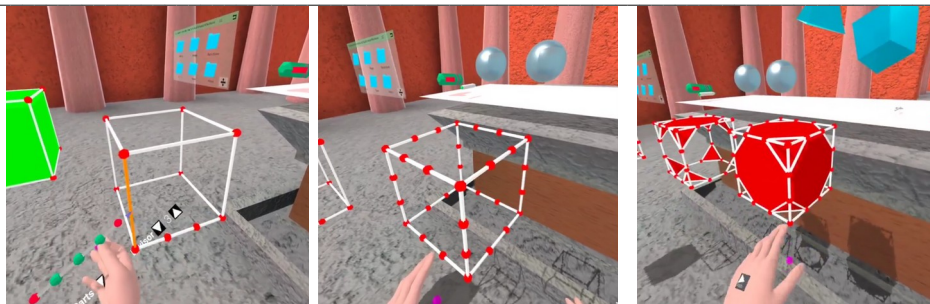


Figura 6. Subdivisión de aristas con la herramienta "división" y formación del cubo truncado.

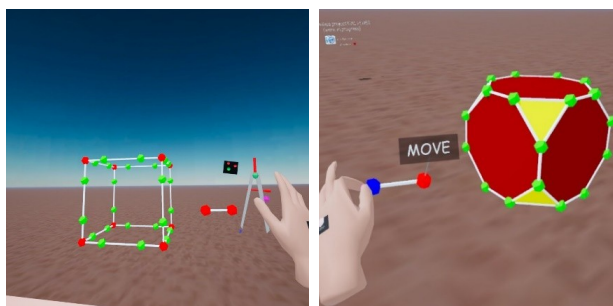


Figura 7. Construcción del truncamiento variable de un cubo con la herramienta compás.

2. CONCLUSIONES

En este taller, se propone una secuencia de actividades que permitirá a nuestro alumnado avanzar en el dominio de la geometría 3d, gracias al uso de herramientas de geometría dinámica en realidad virtual, como las que dispone NeoTrie VR.

La propuesta, basada en una metodología activa y de tipo constructiva, ayuda a progresar en el razonamiento espacial, permite imaginar previamente la forma de los cortes resultantes de las figuras, y comprobar el resultado posteriormente, visualizando en tiempo real los cambios producidos de forma dinámica.

AGRADECIMIENTOS: Proyecto FEDER-Junta de Andalucía (UAL2020-SEJ-B2086).

3. REFERENCIAS

ALONSO, P. y SALAR, A. (1992). *Visión espacial: cortando un cubo*. Barcelona: Graó.

CODINA SÁNCHEZ, A., GARCÍA LÓPEZ, M. del M., ROMERO ALBALADEJO, I. M., y LUPIÁÑEZ GÓMEZ, J. L. (2022). Poliedros con el software de realidad virtual inmersiva NeoTrieVR, una experiencia con maestros en formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 1-14.

RODRÍGUEZ, J.L. (2021): Página web oficial de NeoTrie VR. <http://www2.ual.es/neotrie>

RODRÍGUEZ, J.L. (2023): Cortes de figuras. Recuperado el 1 de mayo de 2023 de <https://www2.ual.es/cortes-de-figuras>

ROMERO, I. M., GARCÍA, M., RODRÍGUEZ, J.L. (2022): Actividad sobre poliedros semirregulares. *Recuperado el 1 de mayo de 2023 de* <https://www2.ual.es/neotrie/actividad-sobre-poliedros-semirregulares/>

ZBINKOWSKA, M.: Ejercicios de secciones en GeoGebra. *Recuperado el 1 de mayo de 2023 de* <https://www.geogebra.org/m/sejkefez#material/zpaqkmjw>