

## Ensayo sobre la dimensionalidad espacial y espacio complejo de juegos plataformer “2D”

Para el siguiente estudio se tomarán las siguientes afirmaciones como conocidas y aceptadas:

- Existen 3 dimensiones espaciales conocidas
- No hay ninguna razón para que el espacio esté compuesto solamente por estas 3 dimensiones
- Un objeto con caras en una cantidad  $n$  de dimensiones se puede proyectar en una cantidad  $n-1$  de dimensiones, formando un nuevo objeto que llamaremos su “sombra” en  $n-1$  dimensiones
- Estas sombras tienen todas las características de cualquier objeto de  $n-1$  dimensiones
- Existen juegos llamados “plataformer 2D”, cuyas características serán detalladas a continuación

Elaboraremos en algunos de estos puntos, ya que su total entendimiento es imprescindible para el posterior análisis. Existen 3 dimensiones espaciales que conocemos bien, pero no hay ninguna razón para creer que estas son las únicas 3 dimensiones espaciales posibles. Podemos definir objetos abstractos en 4, 5 o cualquier cantidad de dimensiones espaciales, que cumplan o no con características de los objetos espaciales.

Existe un paralelismo entre las dimensiones contiguas, ejemplificable de la siguiente manera: un cuadrado es la proyección en 2 dimensiones de un cubo tridimensional, tanto como un cubo es la proyección en 3 dimensiones de un hipercubo tetradiimensional. Un cubo es la “sombra” que genera un hipercubo en un espacio tridimensional. Por lo tanto un objeto  $n$ -dimensional puede proyectarse en una cantidad  $n-1$  de dimensiones como un nuevo objeto en el sistema de  $n-1$  dimensiones.

En 1985 la empresa Nintendo libera en japon un juego llamado “Super Mario Bros” para la consola NES, cuya salida redefine lo que el mundo conoce como “plataformer 2D”, estableciendo un estandar que dura hasta el día de hoy. Este tipo de juegos contiene ciertas características que estudiaremos en este documento.



Una vez acordadas estas hipótesis, comenzaremos con el análisis.

Si hacen una observación minuciosa, notarán que en el juego “Super Mario World” para SuperNES, existe una interacción extraña entre Mario y su entorno. Por ejemplo, al nadar bajo el agua, Mario se choca contra las paredes y contra los pescados, pero los pescados pasan por delante de las paredes (delante sería hacia el jugador). Cuando Mario debe esquivar una bola de fuego, esta se choca contra Mario, pero no contra el suelo donde Mario está parado. Claramente este fenómeno no es explicable en un universo de 2 dimensiones (plano como la pantalla de un televisor) ya que los objetos no se podrían superponer. Si tenemos en

cuenta el movimiento del fondo y la gravedad, podemos suponer que el universo de Super Mario World es tridimensional, en donde Mario tiene espalda, y los objetos tienen volumen. Pero de todas formas tenemos el mismo problema con la interacción entre los objetos. Ni siquiera la adición de esta nueva dimensión soluciona nuestros problemas. Supongamos un mundo 3D. Supongamos a Mario nadando delante de nosotros, dándonos la espalda. Ahora supongamos una pared que obstruye el paso de Mario. Si un pescado puede pasar al costado de esa pared (lo que sería hacia el jugador), no sería capaz de golpear a Mario. En cambio, si el pescado pudiese golpear a Mario, también debería ser detenido por la pared.

A menos que Mario y todo su mundo sea una proyección tridimensional de un universo en cuatro dimensiones.

Supongamos dos cubos proyectando una sombra en una superficie. Si vemos solamente la sombra, no podemos saber a priori si al mover los cubos estos chocarán, ya que nos falta información de la posición en una de las dimensiones. Dos situaciones que proyectan sombras idénticas pueden causar un choque entre los cubos, o no

causarlo. Además no tenemos forma de saber cuál de estos cubos se encuentra más cerca de la superficie, si solamente contamos con la imagen de la sombra. Este efecto ocurre idéntico en los juegos de plataformas, si llevamos los objetos a 4 dimensiones, y las sombras a 3. Dos objetos pueden o no chocar arbitrariamente ya que no tenemos información de la posición de estos en la cuarta dimensión. Mario podría estar alineado con el suelo y con el pescado, pero el pescado no con el suelo, todo en la cuarta dimensión, que no podemos ver. Mario podría estar parado en el suelo, y chocar contra la bala, pero la bala atravesar el suelo. La capa de Mario podría transpasar un caño con el que Mario se choca, mientras cuelga de su espalda.

**Concluyendo:** todos los juegos conocidos comunmente como “plataformer en 2 dimensiones” no lo son. **Transcurren en un universo tetradiimensional, y lo que nosotros vemos es simplemente una proyección tridimensional de ese mundo.** Ver ese universo de esta forma implica explicar situaciones que no pueden ser abarcadas con nuestras humildes 3 dimensiones. Finalmente se está hechando luz sobre este controversial tema. Un nuevo modelo está evolucionando.

**E**ste documento será enviado a la *International Association of Mathematical Physics* para su consiguiente análisis y desarrollo.