



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS



**Tecnicatura en diseño  
y programación de videojuegos**



**Modelos y algoritmos para videojuegos I**

**Unidad 5**

**Docentes**  
Sebastián Rojas Fredini  
Patricia Schapschuk

## INTRODUCCIÓN

### 1. De modelos y algo más

#### 1.2. Mecanismos de Ilusión

Todas las creaciones del ser humano surgen de su forma de entender el mundo. Las expresiones artísticas, a lo largo de la historia, siempre fueron reflejos de la concepción del mundo de sus respectivos autores. Desde las obras más realistas hasta las más abstractas, las mismas siempre se encuentran enmarcadas en las leyes de nuestro mundo. El ser humano trata de explicar lo desconocido utilizando elementos que conoce. Y sin duda, uno de los más familiares para el hombre es el mundo físico. De esta forma, inclusive cuando piensa en cuestiones metafísicas, a veces recurre a características físicas como el espacio y el tiempo. Un ejemplo claro de esto es la costumbre popular de mirar al cielo cuando se habla de Dios y pensar en el infierno como algo que se encuentra debajo de la superficie terrestre.

A los videojuegos podríamos pensarlos como una forma de arte —a pesar de algunas opiniones encontradas con respecto a esta cuestión—, en la cual el ser humano representa un mundo con sus propias leyes y su funcionamiento. Este mundo virtual puede ser muy parecido al mundo real, y tener leyes similares o muy distintas que lo rigen, imaginadas por algún diseñador. Sin embargo, a pesar de que el mundo puede ser inventado, sus leyes siempre tienen raíz en nociones físicas elementales que sirven para describirlos.

Si pensamos en un videojuego realista, donde el transcurrir se desarrolla en un mundo análogo al nuestro, al que llamaremos *idealmente real*, es de esperar que dentro de ese juego los objetos y personajes que lo habitan se comporten como lo harían si existiesen en el mundo real. Por ejemplo, en un simulador de vuelo, es de esperar que el avión actúe como lo haría un avión de verdad. En estos casos, es claro que es necesario conocer y disponer de las herramientas físico/matemáticas que fundamentan el movimiento en el mundo real para poder aplicarlas y simularlas en el mundo idealmente real.

Por otro lado, podemos pensar en un juego ambientado en un mundo inventando, donde el comportamiento de las cosas rompa con lo que uno esperaría físicamente, como por ejemplo que las personas puedan caminar sobre el agua, como sucede en *Morrowind (The Elder Scrolls III)*. Aún en este caso, las herramientas físicas son aplicables con ciertas modificaciones. Por ejemplo, como se observa en *Wanted*, donde las balas describen trayectorias curvas. Si bien físicamente esto es incorrecto, las ecuaciones que definen el movimiento de la bala siguen siendo de carácter físico. Lo que se hace usualmente es modificar la ley que rige el movimiento del objeto. En el caso de la bala, se cambia de un movimiento recto a uno parabólico.

Para poder programar y dar vida a los mundos virtuales es necesario, entonces, entender cómo funcionan las cosas en el mundo real. Esto nos permitirá luego imitarlas dentro de nuestros videojuegos.

### 2. ¿Modelos?

Antes de proseguir y adentrarnos en las cuestiones más prácticas, es necesario dar forma a esas herramientas físicas que mencionamos anteriormente.

La física se construye a partir de la observación de un fenómeno del mundo real. Luego se intenta, mediante ecuaciones matemáticas, describir dicho suceso, lo cual permitirá predecir su comportamiento. El conjunto de ecuaciones o leyes que describen el fenómeno se denomina *modelo*. En otras palabras, un modelo es una construcción teórica que describe un fenómeno. Llamaremos a este tipo de modelo, *modelo físico*.

#### Modelo físico

Construcción teórica que describe un fenómeno, compuesta por ecuaciones y leyes.

En el desarrollo de videojuegos se utilizan modelos, no sólo en los aspectos físicos, sino también modelos de otras índoles, como de comportamiento de los personajes, de aplicación, etc., por lo que la definición dada anteriormente no resulta del todo válida para estos casos. En este sentido, cuando hablemos de modelos, nos referiremos a un patrón ejemplar al cual imitaremos. Por ejemplo, en el caso del comportamiento de un enemigo, definiremos el modelo y luego todos los enemigos de nuestro juego lo implementarán. Este concepto es análogo al de clase/objeto en la programación orientada a objetos. El modelo, en este caso, sería la clase, mientras que el personaje que lo implementa es el objeto. En términos cotidianos, podemos pensar en un modelo como en un molde que utilizaremos. Lo llamaremos *modelo de diseño*.

#### Modelo de diseño

Patrón o referencia a seguir para determinada implementación.

En esta materia nos concentraremos en los modelos clásicos de la física que describen el movimiento de partículas y veremos algún modelo de aplicación sencillo para poder estructurar nuestro primer videojuego.

### 3. Contenidos

En este parágrafo haremos una breve síntesis de los temas a tratar para tener una visión global de hacia dónde nos dirigiremos en cada momento.

Antes de comenzar con los temas propios de la materia, veremos unos conceptos adicionales a los que ya conocen sobre matemática y programación. En particular repasaremos algunos conceptos de trigonometría y funciones que serán muy útiles y aplicaremos constantemente. Luego, en el capítulo  $\frac{1}{2}$  - Orientación a objetos, aprenderemos el paradigma de la orientación a objetos y sus implicancias.

Luego, en la unidad 1, comenzaremos discutiendo algunas cuestiones tecnológicas básicas sobre el desarrollo de videojuegos. Explicaremos la arquitectura utilizada y daremos nociones sobre *librería*, *engine*, *middleware*, y otros términos que utilizaremos a lo largo del curso. También introduciremos la tecnología SFML (Simple and Fast Multimedia Library) a utilizar en el curso y haremos una breve reseña de sus prestaciones.

En la unidad 2, abordaremos los distintos sistemas de referencia que debemos manejar para programar videojuegos y haremos nuestra primera aplicación con SFML. También explicaremos los sistemas de unidades más populares.

Posteriormente, ya en la unidad 3, hablaremos de los sistemas de medidas, los distintos tipos de magnitudes que necesitamos manejar y —álgebra de por medio— aprenderemos a ubicar en pantalla nuestro primer personaje.

Como vemos, los contenidos hasta aquí resultan muy atractivos, pero los mismos no contemplan aún la interactividad. Por ello, en la unidad 4, vamos a ver cómo reaccionar a los controles, ya sea teclado, mouse o joystick, para que nuestro personaje pueda moverse por el mundo.

En la unidad 5, estudiaremos un modelo de aplicación sobre el cual aprenderemos técnicas básicas, manejo del tiempo y dibujo de texto en pantalla.

En la unidad 6, con los conocimientos básicos para crear una aplicación y ubicar un personaje, ya podremos lanzarnos de lleno al estudio del movimiento de partículas, más conocido como *cinemática*. Aprenderemos los modelos que describen el

movimiento de una partícula en el espacio. Principalmente, veremos movimientos rectilíneos a velocidad constante y acelerados.

Continuando con las ideas de cinemática, en la unidad 7 abordaremos el otro tipo de movimiento de partículas que es muy popular: el movimiento circular, ya sea de velocidad constante o acelerado.

En la unidad 8 brindaremos algunas nociones básicas para trabajar y detectar colisiones.

Finalmente, la unidad 9 nos servirá de introducción a la reproducción de sonidos y música en nuestros entornos virtuales, explicando las distintas técnicas que se emplean.