



# Una marioneta

que une al  
mundo físico  
con el virtual

César Augusto Rodríguez  
(cesara.rodriguezr@  
utadeo.edu.co)

Fotografía

Alejandra Zapata (linaal.  
zapataj@utadeo.edu.co)

La 'marioneta digital' busca fortalecer la enseñanza de la espacialidad y el movimiento en elementos 3D, así como facilitar la experiencia de producción para animadores independientes o estudios de animación.



Al ver una película animada es usual preguntarse cómo habrá sido hecha. Y si se ahonda en la respuesta, se puede viajar en el tiempo, hasta el momento en el que alguien se hizo otra pregunta: ¿cómo representar el movimiento? Desde entonces, tras varios siglos de experimentación y el desarrollo de diversas técnicas, se han logrado representar las historias más fantásticas en las pantallas.

Como parte de ese largo proceso de búsqueda en torno a la animación, un grupo de profesores, estudiantes y egresados de Utadeo, liderados por el profesor **Jesús Alejandro Guzmán**, de la Escuela de Diseño, Fotografía y Realización Audiovisual, comenzó a trabajar en el año 2014 en un proyecto al que **denominaron ‘marioneta digital’**, un sistema para la **generación de animaciones digitales 3D asistido por computadora**, el cual parte de la captura de movimientos de una ‘*armatura*’ o esqueleto con múltiples articulaciones.

Desde el inicio, cuenta el profesor Guzmán, uno de los intereses era brindar solución a las **dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los programas 3D**, especialmente en lo que concierne a **entender cómo funcionan los ejes en una figura o cómo se manejan las diferentes vistas**, problemática que aumenta cuando deben realizar rotaciones o desplazamientos en el espacio virtual.

Así fue como en la segunda etapa de desarrollo del proyecto, tras una fase de experimentación con la captura de movimiento (tecnología muy utilizada en robótica, videojuegos y producciones audiovisuales de imagen real), el grupo de investigadores logró **resolver las dificultades de altos costos de los equipos y las limitaciones relacionadas con los espacios físicos**.

Entonces apareció la idea de crear la ‘marioneta digital’, un sistema de estructura similar a la utilizada en el *stop motion*, pero elaborada con elementos de producción a bajo costo que no requieren de un espacio físico determinado, que **se puede enlazar a un computador para manejar un esqueleto digital en un programa de animación 3D**.

En técnicas como el *stop motion*, a pesar de que es difícil entender aspectos como la aceleración o desaceleración,

La ‘marioneta digital’ es un sistema para la generación de animaciones digitales 3D asistido por computadora, el cual parte de la captura de movimientos de una ‘armatura’ o esqueleto con múltiples articulaciones.

**La marioneta está compuesta por dos piezas principales que posibilitan la rotación en todos los ejes, así como la detección de cualquier movimiento**

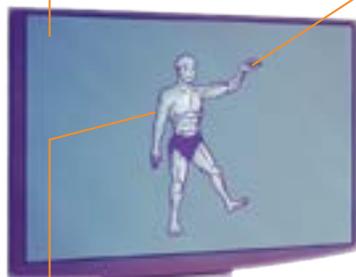
el concepto de movimiento no es difícil de abordar porque es netamente físico, mientras que la materialidad facilita la comprensión desde una relación directa con la espacialidad, para ver **cómo y hacia dónde se mueve cada parte del cuerpo del personaje**.

Pensada para ser modular, la 'marioneta digital' está **compuesta por dos piezas principales que posibilitan la rotación en todos los ejes**, así como la detección de cualquier movimiento. Adicionalmente, **cada pieza puede unirse a las demás para configurar un esqueleto físico** de acuerdo con los requerimientos del personaje que se va a animar: bípedos, cuadrúpedos, insectos, personajes alados, etc. Eso resuelve una de las limitaciones presentes en las *armaduras* que actualmente se encuentran en el mercado, las cuales, según el rastreo levantado por los investigadores y de acuerdo con la vigilancia tecnológica de patentes, solo se pueden adaptar a un tipo de personaje.

Una vez configurado el esqueleto físico de la marioneta, **cada unidad se conecta con un hueso del esqueleto**

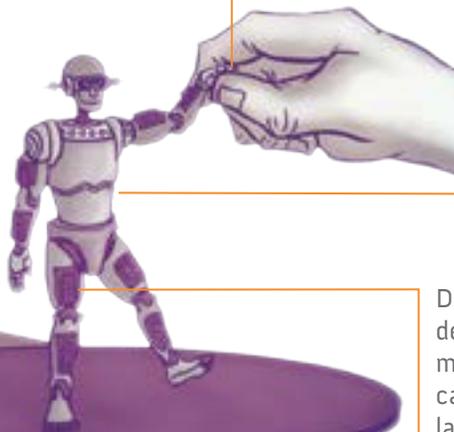
## La 'marioneta digital'

Computador con programa de animación 3D



Personaje digital 3D

Cada movimiento de la 'armadura' física se reproduce y registra digitalmente en el programa 3D.



'Armadura' o esqueleto con múltiples articulaciones

Dispositivo de captura de movimiento en cada parte de la estructura



**digital**, para que al realizar cualquier movimiento con la *'armatura'* física, este se reproduzca y **registre digitalmente en el programa 3D**; de ahí que su funcionamiento sea como el de una marioneta.

Actualmente el proyecto, en su tercera fase, **se encuentra en estado de prototipo de laboratorio**, lo que permitió dar inicio al proceso de patente. El objetivo final de esta etapa es llegar a un prototipo funcional estandarizado y probado, con el que se resuelvan fallos y se mejore el tiempo de vida útil del producto.

En una siguiente etapa se busca explorar alternativas que aumenten las posibilidades de funcionamiento y uso, tales como sistemas extensibles que permitan adaptar las *'armaturas'* a otro tipo de personajes y estéticas, o piezas de fijación para las articulaciones que se van aflojando con el desgaste. También se piensa abordar la etapa de implementación en el aula, en la que **los estudiantes podrán realizar trabajos colaborativos en grupos pequeños y aprender a partir de su propia experiencia**, para así lograr su comercialización.

Cuando el producto salga al mercado se ofrecerá como un **juego de piezas** que será útil no solo para **estudiante sino también para animadores independientes o estudios de animación**, pero para todo eso, primero es necesario encontrar nuevos inversores.

Por último, los investigadores plantean la posibilidad de **replicar esta metodología** para animatronics, que puedan realizar trabajos pesados, o en el ámbito de la medicina y la fisioterapia para procesos de rehabilitación, prospecciones en las que la *'marioneta digital'*, siguiendo con la premisa de combinar tecnologías, conecta nuevos mundos.

Infografía: Así se digitaliza el movimiento en la *'marioneta'*.



Jesús Alejandro Guzmán (derecha), lidera el proyecto.



Circuito electrónico de la *'marioneta digital'*.



Simulación del movimiento en computadora.