

## LA REALIDAD VIRTUAL COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE

*Dr. Fernando J. Zambrano Martínez*

*Coordinador de Informática de la Escuela Nacional de Artes Plásticas*

*fzm@academiadesancarlos.org*

## LA REALIDAD VIRTUAL COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE

### Resumen

¿Cómo y por qué hacer un proyecto de realidad virtual sobre el modelado tridimensional?, la respuesta va más allá de una explicación técnica, de uso de programas o tecnología de punta. Es una cuestión de adaptación de los medios disponibles en este momento a un problema que se viene resolviendo de diferentes maneras por más de 3,000 años. Cada época ha utilizado los medios que tenía a su disposición, es justo que en la era digital y de la información exploremos los recursos que nos ofrecen las nuevas tecnologías.

**Palabras Clave:** realidad virtual, modelado, 3d, escultura, ixtli

## THE VIRTUAL REALITY AS INSTRUMENT OF LEARNING

### Abstract:

How and why to do a project of virtual reality on the three-dimensional model?, the answer goes beyond a technical explanation, or the use of high technology programs. It is a question of adaptation of the available media at this time to solve a problem that comes itself resolving in different ways for more than 3,000 years. Each epoch has utilized the media that had at his disposition, it is fair that, in the digital generation and information, we use the resources that the new technologies offer us.

**Keywords:** virtual reality, modeling, 3d, sculpture, ixtli

El uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el proceso de aprendizaje continúa en aumento de manera exponencial a nivel mundial y con mayor énfasis en América Latina. En los próximos años, los niveles de educación superior recibirán una población estudiantil con demandas tecnológicas de comunicación que actualmente apenas alcanzamos a percibir.

Esta población estudiantil que ahora utiliza las salas de chat o el Messenger como uno de sus pasatiempos favoritos y que emplea un promedio de 2 ó 3 horas al día en esta actividad, crearán un gran reto a las instituciones de educación superior en los próximos 4 ó 5 años, el uso de estos medios es tan intensivo por los jóvenes que han desarrollado un lenguaje propio, con abreviaturas que desafían la imaginación. Cada grupo establece sus propios códigos para tener mayor velocidad en la comunicación; estos niños y jóvenes son los que generarán la demanda de nuevas tecnologías como instrumento en el proceso educativo; ésta será mucho mayor de la que actualmente existe, las tecnologías que actualmente son de vanguardia serán procedimientos cotidianos en algunos años.

Tomando en consideración estos factores, la UNAM ha desarrollado una serie de proyectos de enseñanza con tecnología de punta, utilizando la realidad virtual inmersiva como instrumento para la representación de objetos y lugares en el espacio. El poder percibir un volumen en el espacio sin que éste se encuentre físicamente en el lugar y poder realizar un análisis de sus características según se requieran, es una de las particularidades que ofrece el Observatorio de Visualización de la UNAM, IXTLI.

En este contexto, la Escuela Nacional de Artes Plásticas está realizando un proyecto de enseñanza enfocado al análisis de la dimensionalidad y composición áurea en la historia de las artes plásticas y su aplicación a la escultura, con modelos 3d; estos modelos son analizados en la Sala de Visualización de la UNAM, IXTLI, para generar una propuesta diferente en la apreciación de la dimensionalidad, armonía y proporción de las esculturas.

En esta ocasión nos referiremos a tres casos en particular que forman parte de la primera etapa del proyecto "análisis de la proporción y la composición áurea en las artes plásticas y su aplicación a la escultura", estos modelos 3d, fueron realizados como parte de una serie de objetos virtuales que describen de manera genérica la evolución histórica de los cánones en las artes plásticas, en particular la escultura. (En la primera etapa se cuenta con 37 objetos 3d.)

### ***La realidad virtual como instrumento de aprendizaje***

Técnicamente, la escultura es la rama de las artes plásticas que se ocupa de la creación de formas artísticas en tres dimensiones, con muy diversos materiales y formas. El panorama artístico contemporáneo nos ofrece una amplia visión de lo que hoy en día supone el lenguaje escultórico. Lejos ya de la mera construcción de un objeto tridimensional, el hecho escultórico se ha convertido en cualquier manifestación artística que suponga una intervención en el espacio.

La escultura, una vez que deja de ir al dictado de los movimientos artísticos que promovía la pintura, se proclama en la vanguardia de las artes plásticas en cuanto se desliga de su propia tradición tanto material como conceptual. Se incorporan así materiales y nuevos lenguajes a la plástica escultórica en los que aparecen los tradicionales junto a nuevas tecnologías como: el vídeo, modelado en 3d, realidad virtual, fotografía, plásticos, etc. y pierde el carácter de centro que había tenido, para dejar paso a distintas concepciones como la instalación, environment, performance, acción, intervención en la naturaleza, etc.

¿Cómo y por qué hacer un proyecto de realidad virtual sobre el modelado tridimensional? La respuesta va más allá de una explicación técnica, de uso de programas o tecnología de punta.

Es una cuestión de adaptación de los medios disponibles en este momento a un problema que se viene resolviendo de diferentes maneras por más de 3,000 años. Cada época ha utilizado los medios que tenía a su disposición, es justo que en la era digital y de la información exploremos los recursos que nos ofrecen las nuevas tecnologías.

Como responsables de nuestro presente, es fundamental que conozcamos nuestros antecedentes históricos para poder establecer, por lo menos, un análisis de comparación que nos sitúe en el contexto histórico; podemos decir que nosotros formamos parte de una cadena de acontecimientos históricos que han moldeado de alguna manera la realidad contemporánea y que nosotros somos el último eslabón.

Debido a que nos encontramos en el último tramo de esta trayectoria histórica, nos podemos dar el lujo de utilizar las nuevas tecnologías, no sólo para realizar una alternativa de aprendizaje, sino para analizar, desde otra perspectiva, las propuestas que históricamente han revolucionado la manera de abordar esta disciplina.

### **El proyecto**

Tomando como base el gran acervo escultórico que posee la Escuela Nacional de Artes Plásticas en la Academia de San Carlos y la gran variedad de estilos de escultura que se enseñan en la Escuela, decidimos realizar un proyecto que involucrara estos dos factores con las nuevas tecnologías. Esta maravillosa oportunidad se presentó con el proyecto de construir un curso de apoyo didáctico al proceso de enseñanza – aprendizaje del modelado tridimensional.

Antes de entrar, en el complejo tema de la aplicación de las técnicas del modelado en la escultura y como éstas pueden aplicarse, decidimos comenzar por una aproximación teórica fundamental en el desarrollo de cualquier alumno de artes plásticas que desee enfocar su creatividad a la escultura. El aprendizaje del modelado tridimensional deberá concentrarse en las bases teóricas fundamentales para poder comprender las proporciones, equilibrios, dinámicas, etc... del modelado de una forma tridimensional en el espacio.

Es así como se tomó la decisión de enfocarnos fundamentalmente al análisis de la proporción y la composición áurea en las artes plásticas y su aplicación a la escultura, utilizando un ámbito de realidad virtual en el Observatorio de Visualización de la UNAM, IXTLI. El material didáctico que se ha generado en esta primera etapa de la investigación, quedará disponible en Internet dentro del programa de educación a distancia de la Escuela Nacional de Artes Plásticas en su campus virtual, donde se estructurarán los ejercicios complementarios al material gráfico en 3d que se presente en la Sala IXTLI.

Al tratar de dimensionar los temas que se debían tratar en este proyecto, se consideró necesario limitar el estudio a un solo tema, éste fue, La Figura Humana. Por tal motivo, en esta primera etapa del curso de modelado tridimensional, nos hemos concentrado en realizar un análisis de la figura humana, estudiando la evolución de los diferentes cánones que se han aplicado en la historia de la humanidad, particularmente en la escultura, y realizaremos un estudio de cómo la proporción áurea puede ser un elemento importante a considerar en el aprendizaje del modelado.

Es precisamente, el Observatorio de Visualización de la UNAM, IXTLI, el que nos permitirá conceptualizar de manera gráfica y espectacular la visualización de la perfecta armonía (proporción áurea) en la composición del cuerpo humano y cada una de sus partes por separado.

Es por eso que nos enfocamos sobre los criterios conceptuales y compositivos para que el estudiante desarrolle la capacidad de comprender e interpretar la configuración de las formas en el espacio y a su vez, dotarle de las nociones básicas de los procesos históricos, que lo ayuden a resolver los problemas que plantea la representación escultórica.

Al decidirnos utilizar las esculturas que posee la Academia de San Carlos, hemos determinado concentrarnos en un análisis más detallado sobre los períodos de la historia a los que pertenecen nuestros acervos escultóricos, esto es, principalmente, el período llamado clásico de la historia Griega (Policleto, Mirón, Pericles), pasando de manera puntual por el período Romano (Vitruvio), el renacimiento (Leonardo Da Vinci, Luca Pacioli, Miguel Ángel, Durero) como eje central del movimiento que influyó de manera decisiva en el rumbo que en épocas posteriores tomarían las artes plásticas hasta la época moderna (Topinar, Tomás Piroli, Jean-François Bosio, Rodin) y aunque no se posee en la Academia de San Carlos ninguna pieza escultórica de períodos anteriores, de manera genérica se citan los cánones más antiguos como son los egipcios.

El estudio de la morfología del cuerpo humano ha sido a lo largo de la historia de la humanidad una preocupación constante a fin de poder representarlo plásticamente,

Tomaremos como ejemplo el análisis de una escultura clásica de la Academia de San Carlos, El Discóbolo de Mirón, esta escultura elaborada en yeso llegó a la Academia en 1857 para formar parte del grupo de esculturas que se utilizaban como material didáctico en esa época.

### ***Discóbolo de la Academia de San Carlos***

Ficha técnica del discóbolo Academia de San Carlos  
DISCÓBOLO (Copia antigua)  
Mirón  
Remesa de 1857.  
Vaciado en yeso de una copia Europea  
170 x105 x47.5 cm  
Academia de San Carlos, ENAP/UNAM  
08/639337

### ***Descripción de la escultura del Dicóbolo***

El discóbolo (Lanzador de disco) fue en origen, como muchas otras obras griegas, una escultura de bronce que sólo conocemos a través de copias romanas en mármol.

El escultor Mirón, alumno de *Ageladas* y contemporáneo de *Policleto* (2ª mitad del siglo V a. de J.C.) realiza ésta estatua de bronce, manifestando la representación de mayor esfuerzo físico de un atleta, el lance del disco. El pie derecho bien aferrado al suelo, el tórax todo en tensión para seguir el movimiento del brazo y de la mano que contiene el disco, un instante más y se reproducirá la rotación de todo el cuerpo hacia la izquierda.

El equilibrio es también intencionalmente crítico, es un momento puntual, como una foto realizada a alta velocidad, congelando el tiempo.

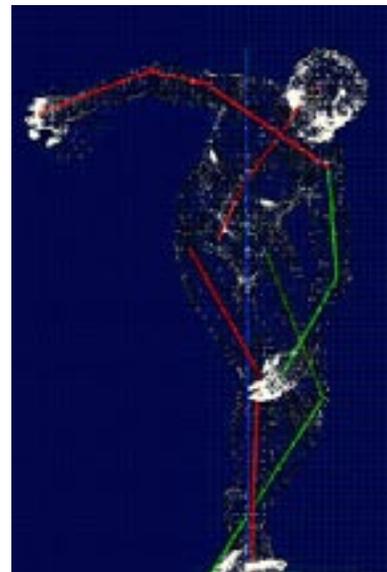


Fig. 1

El modelo se trabajó en Poser 6.0, posteriormente se procesó en Maya 6.0 para ajustar los detalles de torción y delinear en algunas partes la musculatura y como fase final se exportó al formato vrml para su visualización. (fig. 1)

Fig. 2

Una vez que se tiene un modelo como éste, se puede iniciar el análisis de proporcionalidad, equilibrio, tensión y dinamismo de la forma. La ventaja de trabajar en un modelo 3d y visualizarlo en volumen virtual, es que se le pueden aplicar elementos que atraviesen la escultura y nos permitan estudiar más sus características como en la fig. 2. Aquí se puede apreciar en las líneas rojas las zonas de tensión.



Interesante de comentar este modelo, es que la escultura romana de mármol, de la cual se realizó la copia en yeso, que llegó a la Academia de San Carlos en 1857 para el proceso de enseñanza del modelado tridimensional, ahora se está utilizando como modelo virtual para este mismo propósito 148 años después, con una tecnología de visualización que propone otra alternativa de análisis.

## Doriforo

Otro ejemplo que podemos citar y que forma parte de este proyecto es la escultura del Doriforo de Policleto, también del período clásico.



Fig. 3

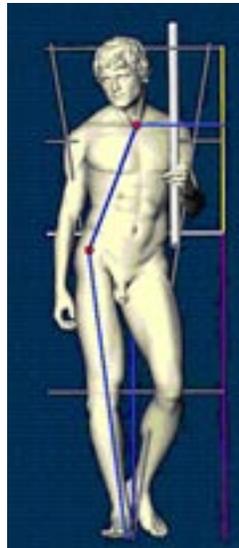


Fig. 4

### Descripción de la escultura del Doriforo

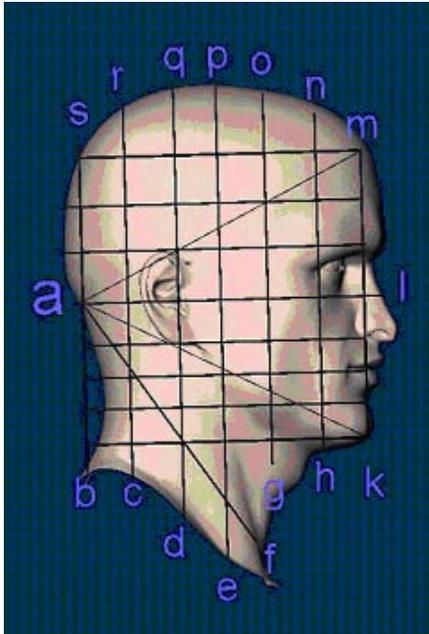
"Se representa el Doriforo en actitud de avanzar; una pausa momentánea une la estabilidad al sentido del movimiento en potencia. Es una acción con mucho menos fuerza que la del Discóbolo de Mirón, pero el torso responde plenamente a ella. El Doriforo sostenía la lanza en la mano izquierda, tensando por consiguiente el hombro izquierdo y levantándolo ligeramente. La pierna izquierda no soporta ningún peso y la cadera cae; el torso se expande. El brazo derecho del Doriforo cuelga relajado, el hombro está caído. La pierna derecha soporta su peso, la cadera está levantada. El torso entre la cadera y la axila se halla contraído.

Ambos lados de la estatua presentan cualidades muy distintas, pero cada uno por separado es armonioso y bello. El lado derecho ofrece una sensación de reposo gracias a la continuidad de la línea vertical que va desde la pierna derecha que soporta el peso hasta el brazo en posición relajada. El lado izquierdo, por el contrario, es angular, y la posición del codo se corresponde con la curva cerrada de la pierna izquierda relajada." (Woodford, S. Ob., cit., pág 24 ss)

### Luca Pacioli

Por ultimo citaremos un análisis realizado de un dibujo renacentista de Luca Pacioli, de su libro la Divina Proporción. Su discernimiento sobre la sección áurea es de amplias dimensiones; en el proyecto del modelado tridimensional sólo analizamos una pequeña parte de sus tres libros que hablan de la proporción humana. En esta ocasión sólo presentaré gráficamente las medidas y proporciones de la cabeza del hombre.

En esta representación gráfica volumetizada en 3d del dibujo de Pacioli, podemos observar cómo divide el rostro humano en diferentes partes, formando como elemento central un triángulo equilátero que equilibra el rostro (fig. 5).



La idea de representar esta imagen 3d (ver video) en el proyecto de la Sala de Visualización IXTLI, es precisamente la realización de un análisis comparativo de diferentes autores en diferentes épocas, en este caso se podrán comparar las proporciones propuestas por Pacioli con las de Durero y porqué no, con las de los cánones griegos clásicos; de esta manera, el estudiante podrá sacar sus propias conclusiones.

Fig. 5

### **Conclusiones**

Es evidente que la tecnología del modelado 3d tiene muchas aplicaciones en el campo de la enseñanza; el presente proyecto pretende evolucionar en el campo de las artes plásticas e irá afinándose conforme a la retroalimentación que se tenga de los propios estudiantes que tomen el curso.

Si bien no existen antecedentes de este tipo de docencia con elementos virtuales, creo que será una experiencia que vale la pena experimentar.

**Bibliografía**

Pablo Tosto. La Composición Áurea en las Artes Plásticas, Edit. Librería Hachette S.A., Argentina 1969.

Luca Pacioli. La Divina Proporción, Editorial Losada, Buenos Aires Argentina, 1959.