

GEOMETRIA DEL MOVIMIENTO: DESPLAZAMIENTOS DEL PUNTO DE VISTA EN ANIMACIONES ARQUITECTÓNICAS

Rodrigo García Alvarado

Gino Alvarez

Juan Carlos Parra

Cristián Berrios

Universidad del Bío-Bío

Depto. de Diseño y Teoría de la Arquitectura,

Depto. de Comunicación Visual y Depto. de Sistemas de Información.

Avda. Collao 1202, Concepción, Chile.

rgarcia@ubiobio.cl

galvarez@ubiobio.cl

jparram@ubiobio.cl

cberrios@ubiobio.cl

Abstract

It proposes geometrical characteristics of point-of-view displacements in architectural animations, based on analysis of camera movements in filmic presentations of buildings. Suggesting types, paths and velocities of movements to do expressive visualizations of architectural models. It mentions also a general method, computer programming and examples of the principles studied, those demonstrate geometrical regularities of movements related to meaningful understanding of space.

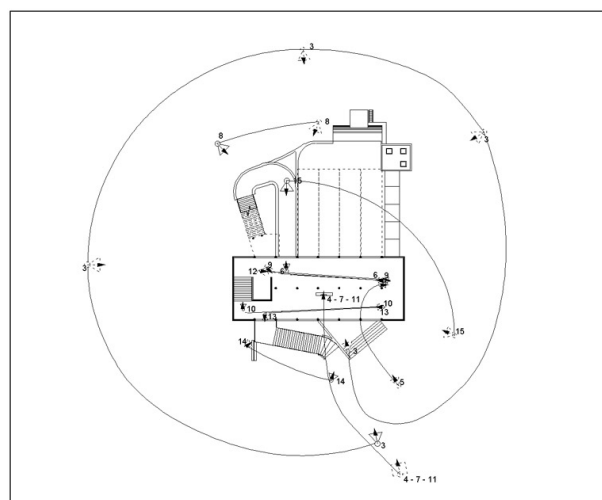


Figura 1. Movimientos en Pabellón de la República (Soft, 1992)

1. Introducción

La representación visual del movimiento surgió con el cine a fines del siglo XIX, y actualmente la animación digital ha permitido extender estas posibilidades a los diseños arquitectónicos. Los programas de modelación computacional permiten elaborar volúmenes y definir puntos de vista con trayectorias en el tiempo [1, 2, 3, 4, 5], pero no asisten mayormente en el trazado de los movimientos. Por esta razón los desplazamientos arquitectónicos en general son apresurados y confusos. Se han desarrollado algunas implementaciones de control del punto de vista en entornos digitales [6, 7, 8], pero dirigidos fundamentalmente a video-juegos, con

procedimientos interactivos asociados a la posición de personajes y no a la presentación del ambiente. Por esta razón planteamos una caracterización geométrica de los desplazamientos del punto de vista en modelos arquitectónicos, con el fin de desarrollar visualizaciones expresivas de los diseños. Basados en el estudio de movimientos de cámara en edificios expuestos en películas, documentales y animaciones premiadas [9].

2. Desarrollo

El punto de vista posee primero una posición tridimensional, dirección y ángulo visual, que pueden ser modificados en el tiempo. Estas alteraciones son indicadas con situaciones clave cada ciertos intervalos, interpolando las condiciones intermedias [10]. La principal dificultad en los desplazamientos arquitectónicos es que la interpolación se realiza por funciones polimoniales (curvas tipo Bezier o Spline) que otorgan una continuidad suave apropiada para los movimientos de objetos, pero que no representan adecuadamente el desplazamiento de personas por los edificios [11, 12]. Debido a que producen una excentricidad entre los puntos de definición, amplían los cambios de dirección y anticipan excesivamente la rotación visual. Para definir trayectorias más apropiadas se pueden establecer posiciones clave en los inicios de curvatura de los giros (puntos de aproximación), con una reducción asimétrica de la tangente y de las rotaciones de la dirección visual. Considerando una distribución reducida y equidistante (en el tiempo y el espacio) de las situaciones clave, para facilitar su ajuste posterior. La definición de trayectorias en base a trazados, que es un recurso disponible en algunos programas, presenta problemas de desarrollo y control de los movimientos, y también exigen una regulación de situaciones clave.

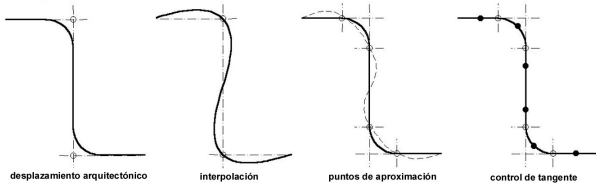


Figura 2. Definición de Desplazamientos.

Los movimientos arquitectónicos pueden variar según la altura con respecto al suelo (aéreas o peatonales) o con respecto al cerramiento (exteriores o interiores). Generalmente se sugieren recorridos extensos y continuos por los modelos [1, 2, 3, 4, 5], ya sea caminatas que atraviesan el edificio (walk-through) o sobre-vuelos (fly-through), pero estos producen una presentación reiterativa de la obra. Las exhibiciones cinematográficas [9] desarrollan mas bien una aproximación amplia al edificio exponiendo un costado y luego un recinto relevante, sin recorrer el acceso o salida de la obra, pero manteniendo un orden del exterior e interior para otorgar la orientación espacial, y exponiendo ocasionalmente algún detalle. Desarrollando diversos movimientos parciales, en los exteriores; orbitales, helicoidales, arcos, aproximaciones, descensos, panorámicas, y en los interiores; frontales, laterales, circulaciones con giros, ascensos y panorámicas. Los cuales presentan un distanciamiento variado con los volúmenes y simplicidad de los trazados, además de una inclinación de la dirección visual que le otorga dinamismo a la presentación.

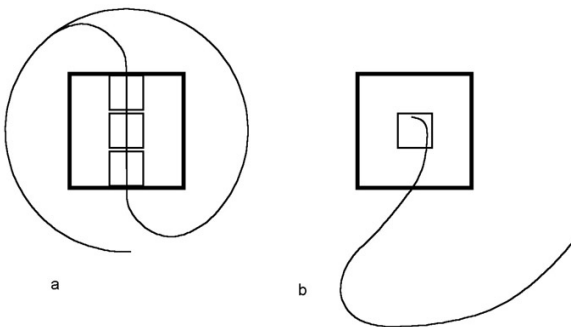


Figura 3. a) Desplazamientos Digitales, b) Desplazamientos Filmicos.

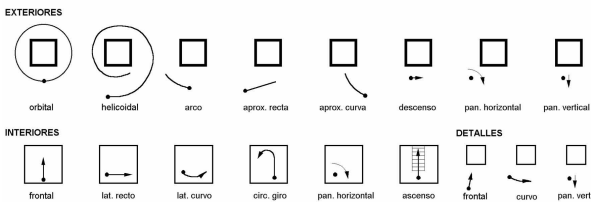


Figura 4. Tipos de Movimientos Arquitectónicos.

Las trayectorias se pueden determinar de manera proporcional a la dimensión de los edificios y recintos, en trazados de curvas abiertas (de dos o tres situaciones clave), en ángulo con respecto a las fachadas y preferentemente desde la derecha, lo que permite movimientos suaves y dinámicos visualmente, realzando la configuración tridimensional. Las trayectorias de desplazamientos establecen un trazado sobrepuesto en el diseño, que

permite identificar la vivencia de la obra, diferenciada de la rigidez ortogonal de las condiciones constructivas.

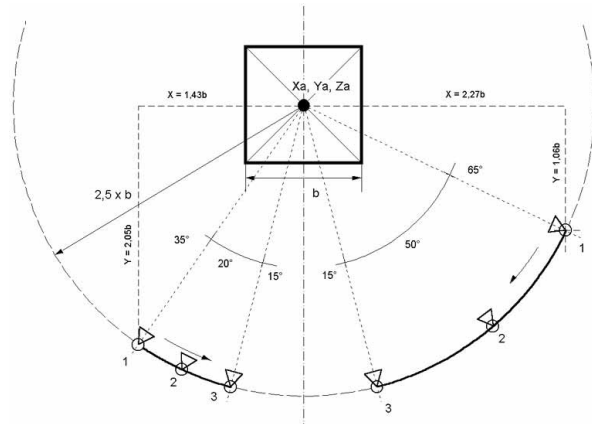


Figura 5. Trayectorias por Referencias Geométricas.

Las velocidades pueden ser controladas en relación a la condición peatonal o aérea, en los valores medios de la caminata (1 mt./seg.) o de vehículos ligeros (30 km./h., aprox. 9 mts./seg.) respectivamente. Lo que refleja una relación entre el tiempo de presentación y la información expuesta, fundamentalmente destinada a mantener una fluidez e interés visual. En las rotaciones visuales (panorámicas) se reconoce una velocidad angular que permita exhibir las formas de manera continua (aprox. 10°/seg.). Convertidos a las distancias recorridas por cada trazado según la tasa de animación correspondiente (a 15 fps corresponden 15 cuadros por metro en las peatonales, y 1,6 en las aéreas). Además de regularse en función de los distanciamientos, esto implica desaceleraciones o aceleraciones que se pueden establecer con una reducción progresiva de situaciones clave o aumento de tangencia en las gráficas de tiempo/valor (track view).

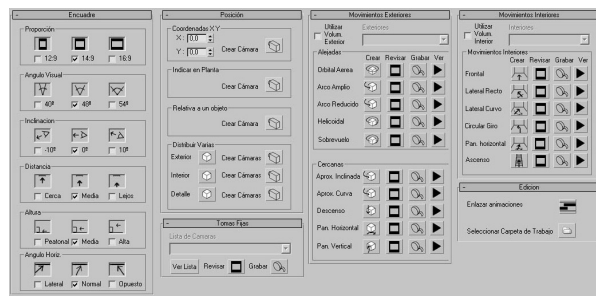


Figura 6. Programación de Movimientos (en 3DS-Max).

Esta caracterización geométrica recoge la experiencia cinematográfica en referencias generales, que han permitido desarrollar una programación interna en un software de modelación digital (3D-Studio Max) que efectúa la creación automática de puntos de vista y diferentes tipos de movimiento con variables de dimensión. Se han elaborado algunas animaciones demostrativas y modelos interactivos en VRML, en los cuales los movimientos programados contribuyen a guiar el desplazamiento del usuario dentro del entorno digital. Este desarrollo puede ser extensivo a otras simulaciones tridimensionales como aplicaciones de entrenamiento virtual, que requieren un despliegue de acciones efectivas en el tiempo.



Figura 7. Ejemplo sobre Modelo de Ville La Roche de Le Corbusier.

3. Conclusión

El trabajo demuestra que los movimientos que otorgan una impresión relevante del entorno son mayormente discontinuos, breves y regulares, pero que conforman una visualización general ordenada y significativa. Además que los desplazamientos del punto de vista en modelos arquitectónicos poseen condiciones geométricas que pueden ser optimizadas, generalizadas e implementadas en sistemas digitales para contribuir a la expresividad de los diseños. Facilitando la comunicación con público no especializado y permitiendo una visión de la obra más próxima a la vivencia de los futuros usuarios. Lo que incentiva además formas arquitectónicas que reconozcan más cabalmente la percepción dinámica de los espacios.



Figura 8. Ejemplo de Entrenamiento Virtual.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del desarrollo de una tesis doctoral en la ETSAB-UPC de Barcelona (dirigida por Javier Monedero Isorna) y del proyecto de investigación DIUBB 030201-3/R, con la colaboración de programador Jorge Delgado Montiel.

Referencias

1. Bartlett, B., 3D Studio Architectural Rendering, Ed. New Riders, Indiana, 1996.
2. Kolarevic, B., Architectural Modeling and Rendering, Ed. John Wiley and Sons., New York, 1998.
3. Autodesk, Creating an Architectural Presentation, en 3D-Studio VIZ Learning Guide, USA, 2000 pp. 275-298.
4. Nemetchek, Creando Animaciones, en VectorWorks; Manual del Usuario, 2000, pag. 18-6 a 18-12.
5. Graphisoft, Herramientas de Cámara, en Archicad; Manual de Referencia, versión 7.0, 2001, pag. 312-319.
6. Drucker, S. y Zeltzer, D., CamDroid: A System for Implementing Intelligent Camera Control, en Proceedings of the 1995 Symposium on Interactive 3D Graphics, 1995, pp 139-144.
7. Bares, W. y Lester, J. Intelligent Multi-Shot Visualization Interfaces for Dynamic 3D Worlds, en IUI-99: Proceedings of the 1999 International Conference on Intelligent User Interfaces, Los Angeles, California, 1999, pp. 119-126.
8. Amerson, D. y Kime, S., Real-time Cinematic Camera Control for Interactive Narratives, American Association for Artificial Intelligence; 2000.
9. García, R. y Alvarez, G., Técnicas Cinematográficas para las Animaciones Arquitectónicas, en Carmena, S. y Utges, R. SIGraDi-2003, Cultura Digital y Diferenciación, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, 2003, pg.10-12.
10. Watt, A. y Watt, M., Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice, Ed. Addison-Wesley, New York, 1992.
11. Koutamanis, A. Van Leusen M. y Mitossi V., Route Analysis in Complex Buildings, en CAAD Futures 2001, Eindhoven, 2001.
12. Rueb, T., The Choreography of Everyday Movement, en Art Catalog Siggraph 2002, San Antonio, USA, 2002.