

# MODELOS URBANOS VIRTUALES Y LECTURAS HIPERMEDIALES

**Diana Rodríguez Barros**

Colaboración: María Mandagarán, Carolina Susta, Paola Nigro  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Mar del Plata  
Argentina  
dibarros@mdp.edu.ar

## Abstract

*The urban virtual models are complex environments where interactive modelization and visualization systems have developed high advances, making possible they applications in many different purposes, by expert and non-expert users. Is interesting, in hypermedial reading, to recognise and to evaluate the advantages and obstacles to examine a 2D-3D-4D-5D model. In that direction is presented an exploratory study of preexperimental design, in which is investigated the impacts and influences in non-expert users, that the presence and use of interactive strategies of navigation, selection and manipulation, produces in the results and affects the attitudes with regard to the possibilities of understanding and integration of information and in the confusion and cognitive overflow. The objective is to contribute in the definition and systematization of methodologies and design patterns about interfaces and interactions in three-dimensional hypermedia, from theoretical, operating and pedagogical approach.*

**Key words:** hypermedial / virtual model /interaction/ interface / exploratory study

## 1. Introducción

Los modelos urbanos virtuales conforman complejos entornos donde sistemas interactivos de modelización y visualización, utilizando en algunos casos tecnologías no sofisticadas y de bajo costo, han desarrollado significativos avances, posibilitando su uso y aplicaciones con distintos propósitos, tanto de usuarios expertos como no expertos. Con los aporte de tecnologías CAD, modelizadores fotorrealísticos, fotomontajes, proyecciones estereoscópicas, sistemas de información geográfica y navegadores de realidad virtual no inmersiva, entre otros recursos técnicos, han evolucionado desde la producción de documentación 2D, a la generación de modelos 3D, avanzando hacia modelos 4D al ser recorridos de modo programado o interactivo, y a modelos 5D en tanto integrados a la red Internet. [1-2]

Sin embargo estas bases de datos hipermediales, predominantemente compuestas por modelos tridimensionales, son conceptual y morfológicamente estructuras de información presentadas en múltiples formatos y organizados en forma de red. Se facilita así que el usuario desarrolle una lectura no lineal, conocida como navegación; defina acorde a sus intereses singulares estructuras de conocimiento diferentes a las planificadas y previstas por el autor; resigne la información; y resuelva sobre los sistemas simbólicos en los que aprehende y vincula los conocimientos. [3]

Diferentes estudios realizados sobre el tema han generado significativos aportes sobre operaciones de interacciones eficaces y de percepción espacial en ambientes virtuales, y sobre gestión y producción de modelos urbanos y operaciones interactivas. [4-5-6-7-8]

## 2. Objetivos

Interesa a partir de la noción de lectura hipermedial, reconocer y evaluar las ventajas e inconvenientes para examinar libremente un modelo 2D-3D-4D-5D, recorrerlo, registrarlo y manipularlo en tiempo real. En particular modelos de fragmentos urbanos de media complejidad, que además de ser explorados libremente admitan verificar posibilidades de vinculación con otro tipo de información complementaria. Con este propósito se presenta un estudio que tiene por finalidad indagar y analizar en lecturas de hipermedios espaciales por parte de usuarios no expertos, los efectos e influencias que la presencia y el uso de estrategias interactivas (de navegación, selección y manipulación), provocan en los resultados y afectan a las actitudes respecto a las posibilidades de comprensión e integración de la información; y respecto a desorientación y desborde cognitivo.

El objetivo del estudio tiende a aportar en la definición y sistematización de pautas y criterios de diseño sobre interfases e interacciones en hipermedios con pregnancia de modelos tridimensionales, desde abordajes teóricos, operativos y didácticos, extrapolables a modelos complejos con fines similares de visualización e interacción en tiempo real.

El estudio se inscribe en la línea de investigación que se desarrolla en el Centro CEAC-FAUD-UNMdP, sobre ambientes virtuales y lecturas hipermediales desde dimensiones didácticas. [9-10]

## 3. Metodología empleada

Es un estudio de carácter exploratorio y diseño preexperimental, para evaluar la posibilidad de testear y verificar la siguiente Con-

jetura Inicial "En las lecturas hipermediales de modelos urbano arquitectónicos 2D-3D-4D-5D por parte de usuarios no expertos, la presencia y uso de estrategias interactivas (de navegación, selección y manipulación), afectan los resultados en la comprensión e integración de la información, también en la desorientación y el desborde cognitivo, e influyen en las actitudes respecto a las posibilidades de comprensión e integración de la información, también de desorientación y desborde cognitivo".

La experiencia se realizó durante el 1º cuatrimestre de 2004 en PC conectadas a Internet. Consistió en seleccionar bases de datos hipermediales 2D-3D-4D-5D, diez web site sobre modelos urbano-arquitectónicos de mediana complejidad con información hipermedial y pregnancia de imagen y modelos 3D, para verificar su uso sobre monitores SVGA"15", en un grupo de usuarios no expertos, aplicar una medición en las variables y observar cuál es el nivel del grupo en cuestión. Los hipermedios seleccionados respondían a valores tomados de experiencias anteriores, referidas a nodos (granularidad y morfología) y a vínculos (cantidad y tipo) [9]. Presentaban además herramientas de navegación asistida y ayudas.

Para testear la conjetura inicial, se definieron tres variables asimilables a independientes, sobre presencia y uso de estrategias interactivas de navegación, de selección y de manipulación; y cuatro variables asimilables a dependientes, sobre resultados y actitudes en la comprensión e integración de la información y sobre resultados y actitudes provocados por la desorientación y el desborde cognitivo.

La muestra no probabilística de sujetos voluntarios, estuvo compuesta por cuarenta y cinco alumnos universitarios que no estaban familiarizados con códigos gráficos de documentación arquitectónica.

Se utilizó como instrumento de medición, la técnica de observación estructurada no participante, dado el carácter de técnica no obstructiva que no altera el comportamiento de los participantes.

Se definieron parámetros observacionales aplicados a los resultados y las actitudes de cada participantes sobre posibilidades de integración y comprensión de la información y sobre resultados y actitudes respecto a la desorientación y el desborde cognitivo.

#### 4. Observaciones y resultados

Se han realizado observaciones sobre las variables dependientes, resultados y actitudes en la comprensión e integración de la información; y sobre resultados y actitudes provocados por la desorientación y el desborde cognitivo. Las observaciones fueron hechas en relación por un lado con operaciones de navegación, acceso a la información, definición de los recorridos y uso de asistentes de navegación. Por otro en relación con operaciones de interacción con objetos de la escena.

En relación con operaciones de navegación y acceso a la información, se observó que se produjo de manera multidimensional, creando asociaciones desde intereses singulares de cada usuario. La presencia de modelos 3D, animaciones y visualizadores

de realidad virtual no inmersiva, ejercieron fuertes atractivos iniciales pero su presencia resultó insuficiente para lograr resultados y actitudes óptimos en relación con la comprensión e integración de la información cuando había ausencias de otro tipo de información complementaria.

Se observó que ambientes virtuales 3D se caracterizan por presentar espacios indefinidos que desorientan en relación a la posición y la ubicación del usuario en los distintos momentos del recorrido provocando desborde cognitivo. También frente a grados amplios de libertad de navegación, mayores eran las posibilidades de pérdida y desorientación, con actitudes negativas y limitaciones en tareas integradoras y creativas. Por lo tanto en operaciones de navegación, se observaron resultados y actitudes satisfactorios para evitar desorientación y desborde cognitivo en aquellos casos en que se incorporaron en escena recursos tales como elementos destacados del conjunto actuando como anclajes visuales por el elevado fotorrealismo o geometrías singulares, representaciones de los recorridos anteriores o limitaciones al grado de libertad de la cámara virtual asimilables a una observación real.

En relación con operaciones de interacción sobre selección, retroacción, construcción, alteración, manipulación y o transformación, se observó que estas operaciones requieren cierto grado de control tridimensional sobre los objetos y de su posicionamiento. Lo que implican consumo de mayores recursos cognitivos que pueden desmejorar los desempeños especialmente en usuarios no expertos. En los casos en que la interacción y funcionalidad resultaron simplificadas e intuitivas, permitieron resultados satisfactorios, actitudes positivas y mejoras en las performances.

#### 5. Conclusiones provisionarias e implicancias

La complejidad de los modelos virtuales 3D admite la posibilidad de que un mismo modelo aporte información desde distintos niveles de complejidad, distintos grados de detalle y escala al usuario.

En algunas instancias resultan limitadas las posibilidades de acceso a la información, en particular con alto nivel de fotorrealismo y además con posibilidades de edición y modificación de objetos y estructura existentes en tiempo real. La duplicación en memoria de varios modelos 3D, perturba la funcionalidad de interacción y manipulación directa en tiempo real, asimismo afectando de forma negativa sobre las actitudes que se generen en el usuario.

Se reconoce que las aplicaciones de ambientes 3D, en este estudio restringidas a aplicaciones de realidad virtual no inmersiva con evaluaciones sobre monitores, son por lo general de interacción compleja, usualmente resueltas por medio de operaciones minuciosas y que remiten en muchas casos a metáforas reconocidas en ambientes 2D.

Los mayores inconvenientes para resolver y operar interfaces eficaces se presentan debido a las dificultades que el usuario presenta al interactuar en un mundo virtual tridimensional, donde son posibles libertades superiores a las que con frecuencia

admiten otro tipo de aplicaciones utilizando 2D y 3D para la navegación.

En las simulaciones tridimensionales de los ambientes virtuales una forma de facilitar y preparar al usuario para acceder a esa abstracción en que supuestamente se encuentra inmerso, se observa en operaciones de interacción basadas en metáforas, con la finalidad de simplificar y transferir acciones del mundo real por acciones realizadas sobre los objetos del mundo virtual. Se comprobó que este abordaje predispone al usuario con actitudes positivas para reconocer y recorrer los ambientes virtuales 3D, desde modelos mentales ya formados y refinados sobre el mundo real, y así tanto comprender e integrar la información provista como la posibilidad de reforzar la credibilidad del modelo.

Las optimizaciones de la interacción entre el usuario y la aplicación, junto al control para reducir la complejidad efectiva del modelo, son requerimientos de los desarrollos de aplicaciones eficaces en general y particularmente en ambientes 3D, para permitir la concentración de los recursos cognitivos del usuarios en las diversas tareas que debe revolver y perfeccionar su desempeño en el uso de la aplicación.

La presencia de efectos secundarios indeseables, como errores por inconsistencia en los datos, imprecisión, abruptas terminaciones, o congestión en los accesos a memoria, entre otras causas provocan inesperados conflictos del sistema, induciendo efectos negativos en las actitudes registradas de los usuarios en dichas oportunidades.

También la ausencia de vinculación con otro tipo de información complementaria a las imágenes y modelos 3D, tornan las tareas en abrumadoras, hostiles y carentes de mayor grado de interés, lo que genera efectos negativos en las actitudes hacia la comprensión e integración de la información.

Por último se reconoce que los procesos de interacción y visualización en su mayoría siguen enfatizando aportes relativamente descriptivos. Entonces se plantea la necesidad de continuar profundizando en la búsqueda y desarrollo de aplicaciones innovadoras orientadas hacia metodologías de procesamiento de datos en tiempo real e interacciones orientadas hacia el usuario, para mejorar los resultados y las actitudes respecto a las posibilidades de comprensión e integración de la información junto al control de desorientación y desborde cognitivo.

Es recomendable entonces, a partir de este estudio exploratorio y reconociendo las direcciones enunciadas, continuar indagando sobre diseño de interfases de usuario, métodos de documentación hipermedial, escritura estructurada, principios de organización y acceso a información tridimensional.

## Agradecimiento

El estudio integra el proyecto de investigación Hipermedios, interfases e interacción – CEAC FAUD, dirección prof. Rodríguez Barros, con evaluación externa y otorgamiento de subsidios SCyT-UNMdP.

## Referencias

1. Montagu, A., Desarrollo de un espacio urbano de comunicación dinámico e interactivo, en Carmena, S., Utgés, R., eds., Libro Ponencias VII Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, FAPD-UNR, Rosario, 2003, 71-74.
2. Monedero, J., Recorrido interactivo por escenarios virtuales de grandes dimensiones, en Guzmán Dumont, G., ed, Libro Ponencias V Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UBioBio, Concepción, 2001, 165-170.
3. Landow, G., Hipertexto, la convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología, Paidós, Barcelona, 1997.
4. Ripper Kos, J., Modelos 3D e banco de datos: investigações de narrativas históricas, en Carmena, S., Utgés, R., eds., Libro Ponencias VII Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, FAPD-UNR, Rosario, 2003, 363-366.
5. Maver, T., Constructing and reconstructing the city: the Glasgow experience, en Hippolyte, L., y Miralles, E., eds., Libro Ponencias VI Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UCV, Caracas, 2002, 94-97.
6. Voigt, A., Schmidinger, E., Walchhfer, H., Linzer, H., Conception of urban space – simulator supporting planning work, en Hippolyte, L., y Miralles, E., eds., Libro Ponencias VI Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UCV, Caracas, 2002, 87-90.
7. Pimentel, J., Batista, N., Goes, L., Dionisio, J., Construção e gestão da complexidade de cenários urbanos 3D em ambientes virtuais imersivos, IST, Lisboa, 2001, [http://visua-lis.ist.utl.pt \[20-04-2004\]](http://visua-lis.ist.utl.pt [20-04-2004])
8. Barría Chateau, H., García Alvarado, R., Lagos Vergara, R., Parra Márquez, J., Evaluación de la percepción espacial en ambientes virtuales, en Guzmán Dumont, G., ed., Libro Ponencias V Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UBioBio, Concepción, 1999, 145–151.
9. Rodríguez Barros, D., Sistemas hipermediales, efecto del tamaño de los nodos y del número de vínculos, en Hippolyte, L., Miralles, E., eds., Libro Ponencias VI Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UCV, Caracas, 2002, 186-189.
10. Rodríguez Barros, D., Efectos e influencias de la presencia de la imagen en las lecturas multidimensionales de sistemas hipermedias, en Guzman Dumont, G., ed., Libro Ponencias V Congreso Iberoamericano Gráfica Digital, UBioBio, Concepción, 2001, 16-18.