

Visualización de edificaciones a través de la tecnología QTVR - Quick Time Virtual Reality

Arquitecto Pedro Luis Hippolyte O.
Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Central de Venezuela
phippolyte@etheron.net / phippol@ltad.arq.ucv.ve

RESUMEN

El uso de sistemas CAD para la visualización de modelos arquitectónicos esta ampliamente difundido, ya que cuentan con numerosas herramientas para generación de perspectivas, proyecciones y caminatas internas. Sin embargo, los sistemas CAD por lo general son costosos y requieren de un hardware especial. La construcción de un modelo 3D implica un esfuerzo bien importante ya que debe introducirse en la computadora toda la información tridimensional, la cual es abundante y requiere mucho procesamiento debido a los numerosos cálculos; si a esto le incorporamos visualización fotorealística (rendering) –líneas ocultas, color, brillo, transparencia etc– va ser muy difícil que tengamos una respuesta del computador en tiempo real aceptable.

La tecnología QuickTime Virtual Reality pone a nuestro alcance de manera rápida y sencilla la capacidad de manipulación y visualización de ambientes virtuales, aprovechando de forma más eficiente los requerimientos computacionales e independencia de la aplicación de desarrollo. Asimismo logra una simulación digital interactiva con el suficiente realismo para captar la verdadera dimensión de los espacios.

La ponencia busca destacar las características técnicas de la tecnología QTVR aplicada a la visualización del espacio arquitectónico mostrando el conjunto de mecanismos disponibles.

¿Que es la tecnología QTVR?

Los viajes virtuales han sido un tema de experimentación en los primeros años de desarrollo de la computación gráfica, personas como William Donelson estudiante del MIT (Massachusetts Institute of Technology) desarrolló durante los años 70 experiencias que marcaron el rumbo para el desarrollo de las tecnologías de realidad virtual. Otro estudiante Peter Clay del grupo conocido como el Media Lab, logro un avance importante dentro de la tecnología utilizando fotografías del edificio del MIT. Hacia el año 1985 muchas de las ideas originales relacionadas con viajes virtuales fueron puestas en práctica dentro de la industria petrolera para proporcionar a los operadores un aprendizaje inicial sobre como desenvolverse dentro de una instalación sin correr peligros innecesarios. El ejército también logro muchos beneficios con estas tecnologías, al permitir visitas virtuales a uno de sus barcos en su sistema de reclutamiento para la Royal Navy.

La tecnología QuickTime Virtual Reality – QTVR, fue desarrollada por Apple Computer desde 1991 con el objeto de producir un sistema de realidad virtual no inmersivo de bajo costo, el cual no requiere de equipos especiales ni computadores muy potentes. Esta tecnología simula la presencia de un observador dentro de un espacio, mediante un hábil manejo de una secuencia fotográfica tomada 360°; el usuario por medio del ratón cambia el punto de vista dentro de la secuencia fotográfica logrando desplazarse por toda una escena.



Figura 1.- Esquema QTVR

La sencillez y facilidad de uso de la tecnología QTVR la perfilan como una herramienta de punta en áreas como multimedia, hipermédios e Internet. Son cada vez más los sitios dentro de la www que utilizan esta tecnología para recrear espacios y realizar visitas virtuales, entre ellos tenemos:

- **Virtual Visitor:** (tour virtual por edificios famosos diseñados por grandes arquitectos a nivel mundial)
<http://virtualvisitor.com>
- **SFU in QuickTime VR** – (vistas 360° de edificios famosos)
<http://hotel.cprost.sfu.ca/vanvr/QuickTime2/sfu.html>
- **Mackintosh House, The** – (tour virtual por una casa)

tradicional inglesa)

<http://www.gla.ac.uk/Museum/MacHouse/>

- **The Lost Cities Adventures 1998** (visita a la ciudad perdida en el Perú)

<http://www.studio360.com/lostcities.htm>

Una panorámica QTVR puede ser usada para ver un espacio, objeto o recorrer una edificación por medio de un conjunto de panorámicas enlazadas por “puntos calientes” (hot spots) – detectables por medio del cursor–. Todo ello permite una mejor visualización en el caso de las edificaciones arquitectónicas, ya que pasamos de una fotografía tradicional a una fotografía digital e interactiva.

Toda esta tecnología se apoya en un conjunto de software que forma parte del sistema operativo (QuickTime) el cual funciona tanto en plataforma Apple Macintosh como en PC Windows. Este software se pone en funcionamiento al manipular un documento tipo película –extensión .mov en ambiente Windows o tipo MooV en Macintosh– en una ventana gráfica donde por medio de clicks del ratón podemos cambiar el punto de vista, hacer zoom de acercamiento o alejamiento para ver toda una escena y conectarnos con otras panorámicas.

Una panorámica QTVR tiene los siguientes componentes mediante los cuales podemos interactuar:

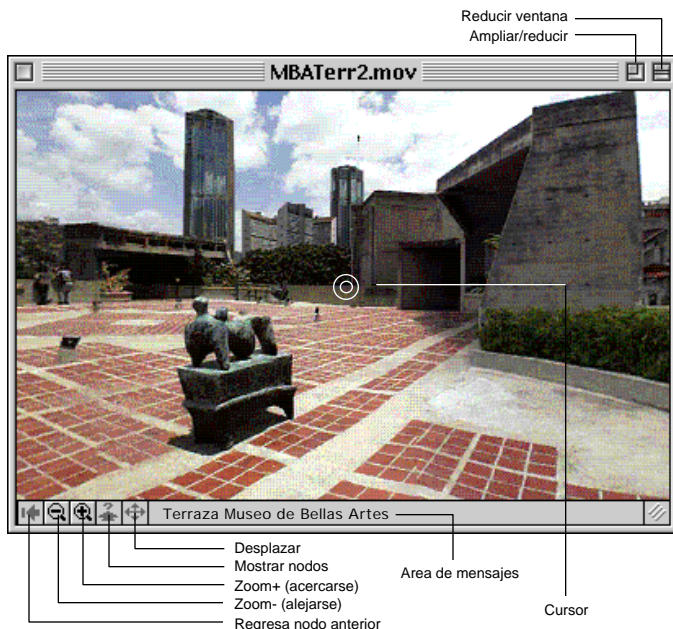


Figura 2.- Anatomía de la ventana QTVR

Construcción de una panorámica QTVR

El proceso de construcción de una panorámica comienza con la producción del material fuente: una foto o gráfico CAD. Dichas fotos están formadas por un conjunto de imágenes tomadas desde un punto fijo girando 360°; para ello debemos disponer de una cámara fotográfica tradicional o digital y un trípode para lograr una mayor precisión. El número de fotos depende del lente y la orientación del mismo, por lo general puede usarse un lente 18mm para tomas interiores y 28mm para tomas exteriores, la orientación más adecuada de la cámara es en sentido vertical. Es

recomendable que entre cada imagen exista un solape de por lo menos un 50%. Con un lente de 18mm necesitamos tomar 12 fotos cada 30°; el material producido debe ser digitalizado para ser introducido al computador, si se trata de una cámara digital este paso se puede obviar.

Todo el material fotográfico debe ser procesado por un programa que pueda pegar las imágenes individuales y que corrija los problemas de perspectiva entre una toma y otra. También, podemos usar un equipo especial fotográfico que genere automáticamente la panorámica, así el programa de procesamiento solo se encargaría de manejarla para generar un documento tipo “mov”.

Existen diversos programas para este fin que se diferencian en costos y prestación de funciones, entre ellos tenemos: QuickStitch, Live Pictures, Ipix, etc. Otro de ellos, es el programa QuickTime VR Authoring Studio, desarrollado por Apple Computer, se encarga de hacer todas las tareas mencionadas y además permite hacer manejos muy sofisticados con las panorámicas de manera muy sencilla. Dentro del programa podemos definir el tamaño de la ventana de visualización, rango de los zooms, software de compresión a utilizar, calidad de la imagen, nivel de corrección (perspectiva) y derechos de autor. Durante todo el proceso de construcción podemos en cualquier momento ajustar cualquier parámetro y obtener rápidamente una panorámica de prueba, al concluir activamos la opción de generación definitiva. El programa cuenta con varios módulos para la realización de diversas tareas:

- **Panorama Maker:** convierte una fotografía de 360° en una panorámica QTVR, permitiendo configurar todo un conjunto de aspectos.
- **Panorama Stitcher:** une en una sola fotografía, todas las imágenes individuales. Corrige los problemas de perspectiva, cambios de color o iluminación.
- **Object Maker:** permite la construcción de objetos virtuales mediante el manejo de las vistas individuales. Dentro de este módulo podemos definir: zooms, tamaño de ventana, área de giro, velocidad de respuesta al click del ratón, etc.
- **Scene Maker:** permite construir panorámicas con vínculos mediante la colocación de hotspot hotspot –puntos de enlace entre una panorámica y otra–. Puede trabajar con panorámicas individuales y objetos virtuales.
- **Project Manager:** administra todo el material fuente generado por los módulos anteriores

El desarrollo de los programas para construcción de panorámicas ha tenido un avance muy importante, antes se necesitaban 75 imágenes para crear una panorámica de 360° y un tiempo de procesamiento de 4 – 5 horas. En la actualidad y con un programa tipo QTVR de Apple, podemos hacer lo mismo pero con solo 12 fotos y en pocos minutos. El programa resuelve automáticamente los problemas de perspectiva y une todas las imágenes individuales en una sola panorámica.

La generación de panorámicas QTVR dentro de un CAD es mucho más sencilla, ya que estos sistemas disponen de comandos para la generación automática. Un ejemplo de ello son los programas de CAD DenebaCAD™ y ArchiCAD™ los cuales

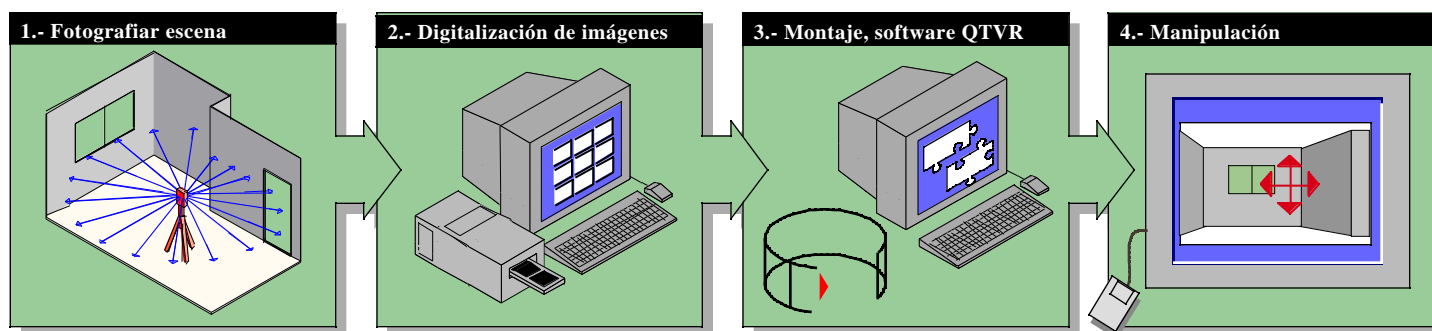


Figura 3.- Pasos para generar un panorama QTVR

poseen opciones de construcción automática de panoramas QTVR. El proceso de generación de una panorámica se inicia primero con la construcción del modelo 3D dentro del programa, posteriormente indicamos la ubicación del observador, colocamos los puntos de luz, activamos la opción de Rendering. Al llegar a este punto podemos activar el comando “QuickTime VR” y el programa se encargará de ensamblar toda la panorámica. El programa DenebaCAD™, dispone también de una opción para generar una panorámica para visión estereoscópica, la cual puede ser vista con lentes especiales de dos colores (azul y rojo). Esto le da mucho más realismo y sensación de profundidad a las panorámicas QTVR.

Opciones de visualización disponibles

El manejo de imágenes dentro del medio digital se había limitado únicamente al despliegue de las mismas dentro de la pantalla de la computadora; se trata de imágenes estáticas con poca o ninguna interacción. Visualizar espacios arquitectónicos mediante los recursos clásicos, se limita a colocar numerosas fotos o vistas para dar una visión aproximada del espacio. La tecnología QTVR pone en nuestras manos muchas opciones más interactivas que explotan el recurso informático de forma más avanzada. A continuación se presentan cada una de ellas:

Panorámicas sencillas

Una panorámica puede ser utilizada para ver espacios interiores o exteriores. Son fáciles de construir y nos dan una visión bastante aceptable del mismo. En comparación con una imagen digital tradicional –a nivel de tamaño del documento (kbytes)– tenemos menor tamaño, por ejemplo una panorámica de 400 x 250 pixels que ocupa 615 kbytes, mientras que la misma imagen desplegada ocupa 2.650 kbytes, es decir que en 1/4 del tamaño obtenemos una capacidad de visualización mayor, interacción y un toque de realismo.

A continuación se muestran varios ejemplos de aplicación en arquitectura. Se ha adoptado una presentación mediante panoramas de 180°, debido al medio gráfico utilizado.

Vistas de la Universidad Central de Venezuela, Caracas-Venezuela

- 1- Edificio Facultad de Arquitectura
- 2- Sector denominado “Tierra de Nadie”
- 3- Plaza Los Stadium

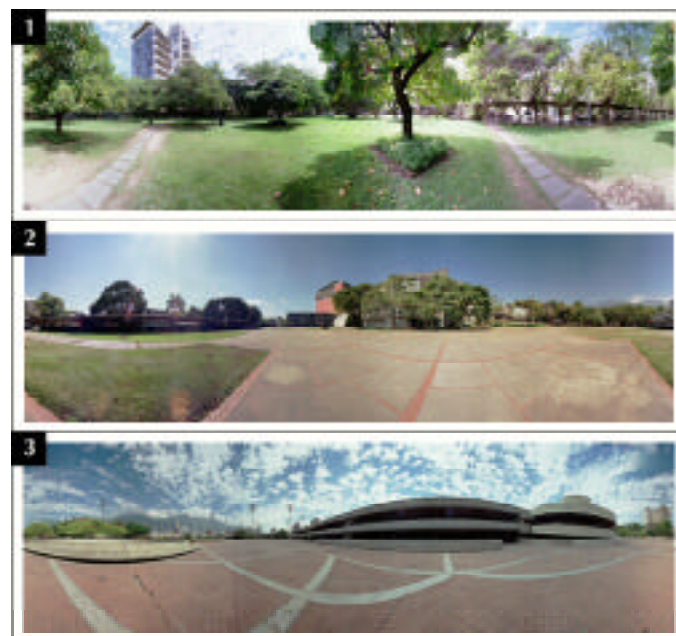


Figura 4.- Ejemplos con panorámicas sencillas

Panorámicas con enlaces

Una panorámica con enlaces esta formada por varias panorámicas individuales de 360°. La ventaja principal radica en que podemos “caminar” de un lugar a otro por medio de un vínculo (hotspot) colocado dentro de la misma. El uso ideal para esta opción de visualización, podría ser para recorrer literalmente una edificación. Se pueden colocar imágenes de transición entre una panorámica y otra para simular el desplazamiento del observador. También podemos colocar textos informativos que ayuden al usuario durante el proceso de navegación.

El uso de enlaces no se limita únicamente a panorámicas sencillas, también podemos –como lo detallaremos mas adelante– relacionar panorámicas y objetos virtuales a un mismo tiempo. Esto nos permitiría por ejemplo, navegar entre varios ambientes y si fuera necesario ver en detalle un objeto o mueble ubicado dentro del espacio.

Vistas QTVR Museo Bellas Artes, Caracas-Venezuela

- 1- Terraza Este
- 2- Hall de acceso principal
- 3- Patio de las esculturas
- 4- Sala exposiciones 1er piso

5- Sala de exposiciones 2do piso



Figura 5.- Panorámica con vínculos

Objetos virtuales (maqueta electrónica)

Un objeto virtual se consigue fotografiándolo 360° alrededor, para conseguir imágenes desde ángulos distintos, aproximadamente se necesitan 18 tomas cada 20° para ver un objeto en un solo plano. Si se desea ver el objeto por todos los planos es necesario realizar las mismas 18 tomas pero cambiando el ángulo vertical cada 20°, es decir se necesitan 18 x 9 (162) imágenes para ver un objeto completo. El manejo de los objetos virtuales es tan sencillo con el de las panorámicas, el movimiento del ratón en la ventana cambia inmediatamente el punto de vista del objeto dándonos la sensación de que lo tenemos en nuestra

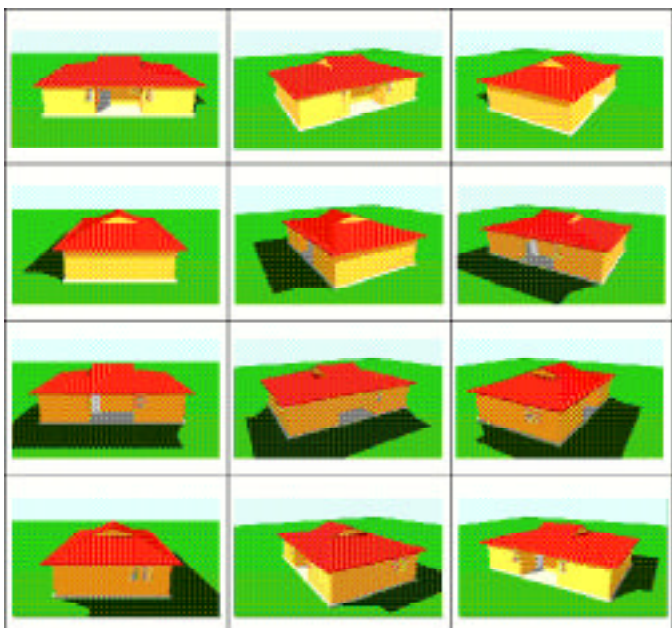


Figura 6.- Objeto virtual (Vivienda Andina)

mano.

De las opciones de visualización QTVR esta es una de la más compleja de realizar y que genera archivos muy voluminosos, sin embargo si la comparamos con la visualización tradicional siempre tendremos mayores ventajas.

Objetos virtuales con dos estados

Se trata de la opción anterior con la diferencia que podemos mezclar dos visiones de un objeto, con solo un click del ratón pasamos de una imagen a otra. Una aplicación muy interesante podría ser para ver una edificación con y sin estructura (ver figura 7).

Usando herramientas de programación dentro QTVR (ver Virtual Reality Programming with QuickTime) podemos conseguir más de dos estados, con lo que se podrían crear situaciones de visualización todavía más interesantes.

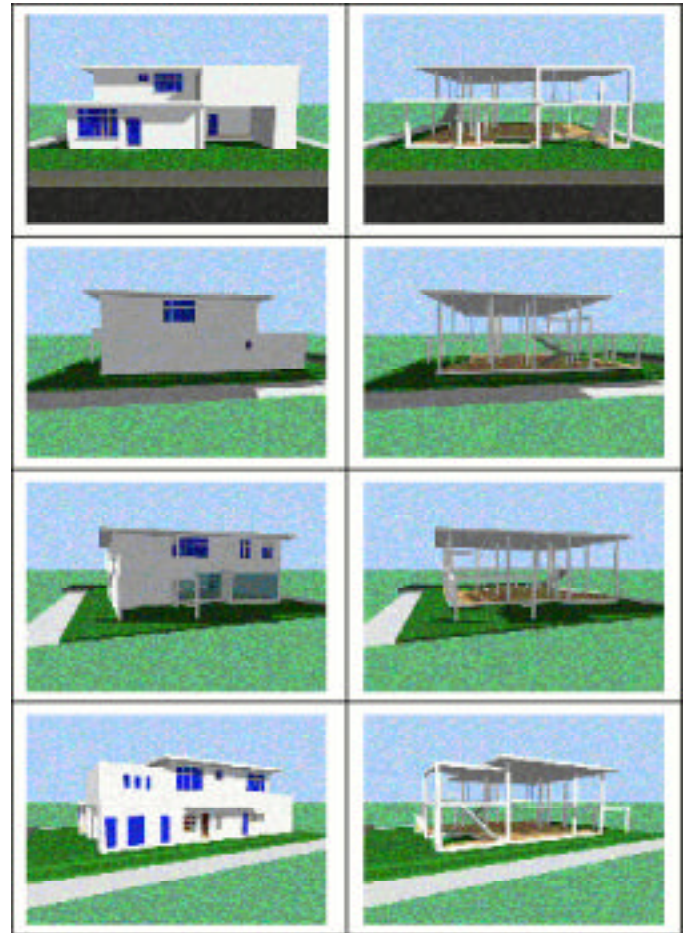


Figura 7.- Objeto virtual con dos estados
Quinta Caoma, Arq. Carlos Raúl Villanueva

Visualización bajo QTVR vs métodos tradicionales

Como ya se ha planteado en los puntos anteriores la principal ventaja del uso de la tecnología QTVR es la portabilidad, facilidad de manejo e independencia del programa de desarrollo. A continuación se presenta un cuadro resumen donde se pueden comparar diversos aspectos:

	QTVR	Sistema Tradicional(*)
• Facilidad de uso	Se limita a clics del ratón para conseguir la navegación	Requiere de un conocimiento del programa (comandos) para manejo o navegación dentro del modelo
• Tiempo de respuesta	Tiempo real, al mover el ratón vemos inmediatamente una nueva imagen	Cuando se trata de modelos muy complejos el tiempo de respuesta puede ser muy largo debido a los complejos cálculos matemáticos para generar la perspectiva
• Independencia de la aplicación de desarrollo	Puede usarse dentro de cualquier aplicación: base de datos, multimedia e hipermedios, navegador web	Dependiendo de la aplicación puede exportarse a otra plataforma, pero hay limitaciones con ciertos objetos 3D. Hay aplicaciones que poseen módulos complementarios para el manejo de sus modelos ej VirtusWalkthrough Pro con su navegador VirtusPlayer
• Tipo de gráfico	Raster (mapa de puntos)	Vectorial se almacenan las coordenadas y atributos de los objetos
• Hardware requerido	Standard, computador normal	Estación gráfica de alto desempeño
• Software requerido	Extensiones del sistema operativo (plugin) QuickTime, QuickTimeVR	Aplicación CAD o similar
• Capacidad de visualización	Observador fijo, solo permite giros de 360°. Deben usarse panorámicas vinculadas para lograr una navegación mayor	Puede fijar el observador en cualquier punto, cambiar punto de mira, cono de visión etc.

Figura 8

(*) Nota: Al referirnos a los sistemas tradicionales estamos considerando programas CAD o módulos de visualización 3D complementarios a éstos.

Conclusiones

La tecnología QTVR tiene en los actuales momentos un nivel de desarrollo y madurez que la convierte en un instrumento ideal para la visualización de espacios y objetos arquitectónicos, puede usarse desde muchas aplicaciones, siendo totalmente transparente para el usuario el manejo interno que el computador realiza. Cuando se utiliza para manipular imágenes digitales provenientes del medio fotográfico, podemos afirmar que es el instrumento más adecuado ya que permite interacción y portabilidad.

Los equipos necesarios para la producción del material fuente (fotografía) están cada vez más accesibles por el usuario no profesional, consiguiéndose cámaras digitales y scanners de fotos a precios más razonables. Lo mismo está sucediendo en el área del software de procesamiento, ya existen, como se mencionó anteriormente, existen muchos programas de bajo costo y con diversas herramientas para la construcción de panorámicas.

Para un desarrollo futuro, se vislumbran bancos de imágenes con la tecnología QTVR, de edificaciones arquitectónicas, dicho bancos de datos serían accesibles desde Internet o una red local tipo Intranet.

Hoy en día las panorámicas QTVR no ha podido difundirse completamente dentro de la www, por problemas relacionados con el volumen que ocupan los archivos gráficos y el tiempo de carga hasta el computador, pero este problema técnico se está resolviendo gradualmente, con el aumento exponencial del ancho de banda en las redes, lo cual aumenta la velocidad de transferencia, esto hará que en un futuro las panorámicas QTVR sean usadas por más usuarios.

Bibliografía

- APPLE COMPUTER, "QuickTime VR Authoring Studio", Apple Computer, U.S.A. 1997.
- APPLE COMPUTER, "Virtual Tutor with QuickTime VR", Apple Computer, U.S.A. 1997.
- BURGOS Ivan, HERNANDEZ José, "La Gráfica Digital como Visualizador de Proyectos", 1er Seminario de Gráfica Digital, CEADIG, Argentina, 1997.
- GARCIA, SANTELICES, PARRA, "Inmersión Virtual: Mitos y Posibilidades en Arquitectura", 1er Seminario de Gráfica Digital, CEADIG, Argentina, 1997.
- GOWAN Michael, "QTVR Tools in the Pipeline", Revista MacWorld, U.S.A, 1998.
- KITCHENS Susan, "The QuickTime VR Book: Creating immersive imaging on your desktop", U.S.A., 1998.
- MF, "Bytes de realidad", Revista MacFormat, Ediciones Zinco Multimedia, España, 1996.
- MONTAGU Arturo, CASTAÑE Dora, "DATARQ: Base de Datos Hipermedia de la Arquitectura Moderna", 1er Seminario de Gráfica Digital, CEADIG, Argentina, 1997.
- MF, "Como funciona QuickTime VR", Revista MacFormat, Ediciones Zinco Multimedia, España, 1996.
- NOVITSKI B.J., "QuickTime VR Open Doors for Architects", Revista Computer Graphics World", U.S.A. 1994.

