



# La tecnología informática y sus aplicaciones para la enseñanza de la odontología

Alejandro Golzarri,\* Ricardo Ortiz§

En la actualidad es difícil encontrar alguna disciplina humana que no sea beneficiada e impactada directamente por las tecnologías de información.

El término "Multimedia", se refiere a una colección de tecnologías basadas en la utilización de la computadora que permiten al usuario acceder a la información con por lo menos tres de las siguientes formas: texto, audio, imagen, animación y video,<sup>1</sup> donde el usuario puede interactuar con dicha información. Su uso está basado en el hecho de que el ser humano usualmente aprende más rápido y mejor cuando se le presentan: texto, imágenes y animación, de lo que está aprendiendo.<sup>2-4</sup> Esto se debe a que "el camino visual es el más importante".<sup>5</sup>

Las ciencias de la salud, se apoyan actualmente en sistemas de cómputo y en otras tecnologías paralelas, ya que sin ellas sería imposible mantener un nivel de competitividad y vanguardia.

Este documento está enfocado a presentar las aportaciones que la tecnología informática y los sistemas de cómputo brindan a la academia y a la administración en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## Uso de sistemas de cómputo en la academia

La Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con la sala "iXtli", que es un observatorio de visualización, el cual ha sido diseñado para representar y simular objetos complejos e imágenes en tercera dimensión (3D), mediante un sistema de realidad virtual de inmersión. Para observar en tercera dimensión es necesario una sensación de profundidad, que se genera al producir imágenes diferentes para el ojo derecho y el izquierdo, y las imágenes se proyectan en forma alternada a gran velocidad.

Por sus avances tecnológicos la sala "iXtli" es única en el país y fue creada con la finalidad de brindar apoyo a la investigación y la enseñanza de muy diversas disciplinas, donde el estudiante pueda aprender con modelos exactos en tercera dimensión que facilitan la labor docente en gran cantidad de temas.

Particularmente en la Facultad de Odontología, hemos desarrollado modelos y programas para la institución con recursos propios. En este caso, software multimedia en 3D, en algunos casos la 3D estereoscópica y los modelos de realidad virtual para la sala "iXtli"; son ellos diseñados y programados acordes a los planes de estudio como son: anatomía dental, operatoria dental entre otros (*Figuras 1, 2 y 3*).

Muchos autores coinciden en que la información proporcionada con técnica multimedia ofrece ventajas y desventajas que conviene tener presentes para potenciar unos y minimizar los otros.<sup>4,5,10,11</sup>

Las ventajas que encontramos son:

- Permite mayor interacción.
- Todo el material es almacenado en forma digital, por lo que una vez creado es muy fácil utilizarlo en diferentes situaciones, como curso de capacitación, presentación, módulo "señala y haz click" en un evento, presentación persona a persona con una Lap-Top y presentación masiva con un cañón.
- Integran todas las posibilidades de la informática y de los medios audiovisuales.
- La información audiovisual que contiene un sistema multimedia puede ser utilizada para varias finalidades en la institución educativa.
- Un programa multimedia bien diseñado no corre el peligro de obsolescencia, puesto que los contenidos pueden actualizarse con facilidad mediante pequeños cambios en el software.
- Mejora el aprendizaje, ya que el alumno avanza por el sistema según su ritmo individual de aprendizaje. Puede pedir información, animarse a penetrar en temas nuevos cuando haya dominado los anteriores y seguir sus intereses personales.
- Incrementa la retención. La memorización de núcleos de información importantes aumentará signifi-

\* Jefe del Departamento de Cómputo, Facultad de Odontología, UNAM.

§ Departamento de Cómputo, Facultad de Odontología, UNAM.



Figura 1. Portadas de los programas.

cativamente gracias a la interacción y a la combinación de imágenes, gráficos, textos... junto a las simulaciones con representaciones de la vida real.

- Aumenta la motivación y el gusto por aprender.
- Logra una mayor consistencia pedagógica, ya que la información contenida es la misma en distintos momentos y para diferentes alumnos.
- La metodología de trabajo, dentro de su variedad, es homogénea.
- Puede convertirse, en forma creciente y en función de la evolución de las tecnologías que lo sustentan, en uno de los medios de instrucción de más calidad.
- Las imágenes 3D son mucho más claras que las explicaciones técnicas.<sup>6</sup>

Las desventajas son:

- Alto costo del equipo adecuado y de la producción del material. Las aplicaciones multimedia suelen necesitar más memoria y capacidad de proceso que la misma información representada exclusivamente en forma de texto. Por ejemplo, una computadora que ejecute aplicaciones multimedia debe tener una CPU rápida<sup>10</sup> (es el elemento electrónico del ordenador que proporciona capacidad de cálculo y control). Un ordenador multimedia también nece-



Figura 2. Menú principal.

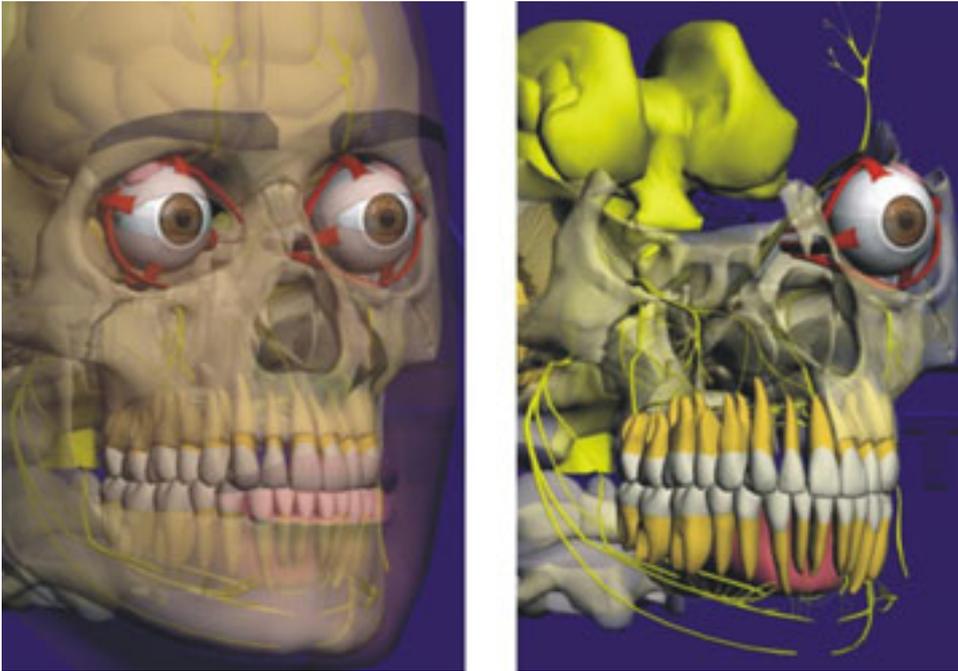
sita memoria adicional para ayudar a la CPU a efectuar cálculos y permitir la representación de imágenes complejas en la pantalla.

- Falta de estandarización: hay una gran cantidad de marcas y estándares que tiende a reducirse a dos: Multimedia PC para compatibles y por otro lado, Macintosh de Apple.

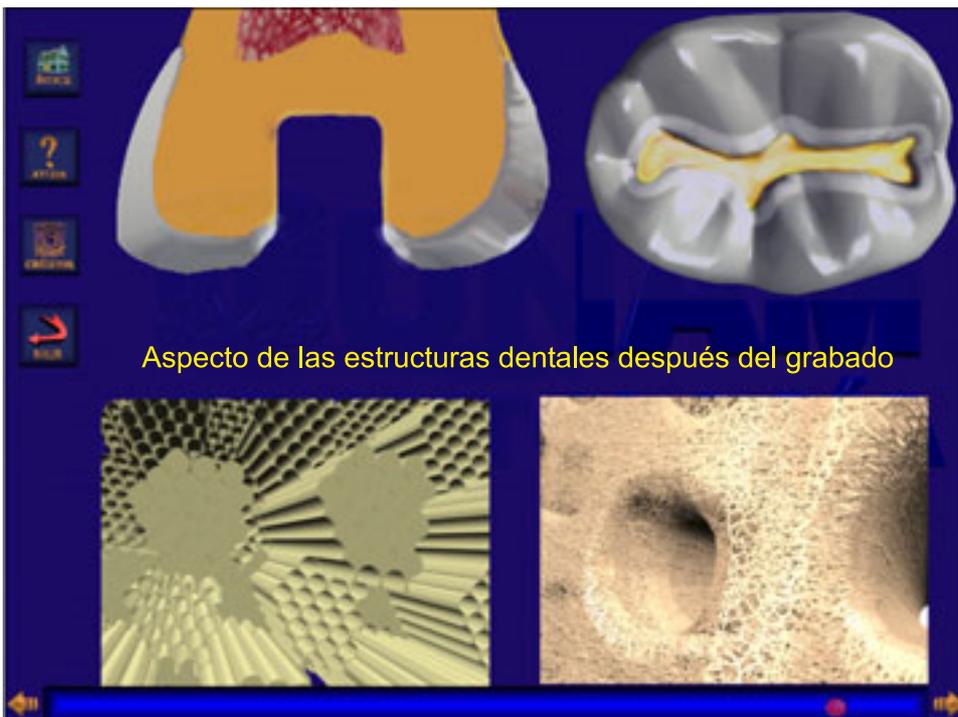
- Falta de programas en cantidad y calidad en lengua castellana.
- Problemas de capacitación, el usuario puede no sentirse preparado para el uso de esta tecnología y

además, con frecuencia tiene cierto “miedo” que se convierte en “tecnofobia”.

Considerando los beneficios y tomando en cuenta también los retos de utilizar material Multimedia



**Figura 3.** Figuras de anestesia, nervio trigémino.



**Figura 4.** Esquema de grabado de esmalte.

como herramienta de enseñanza, es evidente que el tiempo y los recursos empleados están plenamente justificados.

La utilización de la tecnología multimedia contribuye a mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque posibilita al estudiante a interactuar con un programa de cómputo que complementa y refuerza su aprendizaje, en donde se puede repasar, practicar y mejorar su desempeño en áreas en las que tiene mayor dificultad, de una manera sencilla y motivante, a diferencia de otras formas.

Además, con esta herramienta permite reducir de forma importante las prácticas en paciente para proponerlas hasta que el conocimiento sea más sólido y la práctica sea más segura, adicionalmente se pueden conocer y diseñar experimentos por medio de simuladores, así como visualizar la representación de procedimientos como el grabado ácido a nivel microscópico (Figuras 4 y 5).

Entre las contribuciones que la tecnología multimedia ha tenido con la docencia, podemos encontrar las siguientes:

- a) Facilidad de que los estudiantes complementen su aprendizaje, particularmente sobre temas y/o procedimientos cuyas características y complejidad dificultan la comprensión y aprendizaje con otros métodos de enseñanza.
- b) Es una solución excelente de auto-estudio.
- c) El profesor puede apoyar y complementar el proceso de enseñanza adecuándolo al nivel del grupo de estudio.
- d) Capacitar al docente a utilizar tecnologías modernas y actualizar su conocimiento (Figuras 6 y 7).

Otro tipo de equipo de vanguardia, que utiliza la tecnología informática es el estereolitógrafo, el cual nos permite generar modelos de piezas dentarias o hueso para realizar estudios prequirúrgicos en las áreas de implantes, prótesis y cirugía, con imágenes en pantalla en tercera dimensión a partir de una tomografía computarizada con exacta precisión y evitando largos periodos de cirugía y anestesia, en particular en el área de implantes (Figura 8).

#### Uso de los sistemas de cómputo en la administración

La administración de la facultad se ha actualizado en el uso de tecnología, facilitando su actividad con diversos medios electrónicos, tales como emisores y lectores de códigos de barras para expedientes y préstamos de libros en la biblioteca, lectoras ópticas para la calificación, estadísticas de exámenes y captura de datos



Figura 5. Esquema de odontoblasto.



Figura 6. Cómputo alumnos.



Figura 7. Cómputo maestros.



Figura 8. Reconstrucción tomográfica.

de historias clínicas y lectoras de manos (Handkey) para registro de asistencia del personal.

Así mismo, hay múltiples beneficios en cuanto al manejo de esta tecnología, en el uso de bases de datos obtenidas de historias clínicas de pacientes atendidos en nuestra institución (más de 30,000 casos anuales), las que nos permiten conocer y hacer estudios estadísticos de la salud bucodental en México y hacer planeaciones a mediano y largo plazo; esto contribuye al aporte de datos importantes que influyen directamente en las modificaciones de los planes y programas de estudio en la facultad, después de exhaustivos análisis al interior de los cuerpos colegidos.

Los programas desarrollados para trabajo en red por medio del Servidor Central son muy eficientes, como ejemplos, podemos citar los controles de materiales del almacén, sistemas de contabilidad y para elaborar el presupuesto, sistemas de información oportuna, inscripciones y calificaciones por Internet y una gran cantidad de páginas de información internas de cada asignatura de nuestra currícula que mantienen información actualizada referente a las actividades académicas,

cabe destacar que estas páginas tienen un flujo de consultas muy alto.

La red interna nos permite tener acceso a la Red UNAM por medio de instalaciones adecuadas con una red LAN de alta velocidad con fibra óptica, incluyendo también áreas abiertas con acceso inalámbrico para los estudiantes, lo que nos permite un flujo de información entre nuestra comunidad que contribuye a una excelente respuesta de velocidad en búsquedas e intercambios de información.

## CONCLUSIONES

La informática ha impactado a la enseñanza de la odontología de una manera significativa con múltiples ventajas, y ha facilitado la apertura del panorama del conocimiento. Ahora nos obligamos a mantener actualizados y mejorar continuamente los métodos de enseñanza, generando nuevo conocimiento al respecto y en algunos casos implementando técnicas probadas. Al entrar en esta dinámica ahora es indispensable manejar en conjunto las tecnologías informáticas y las ciencias de la salud para estar en la vanguardia en todo momento.

## REFERENCIAS

1. López A. *Multimedia*. España: Editorial Cultural S.A. 1999: 19-59.
2. Salman R. *Computer graphics systems and concept*. UK: Addison-Wesley. 1989.
3. Steinmetz R. *Multimedia computing communications and applications*. US: Prentice Hall RTR. 1995.
4. Ríos AJM, Cebrian SM. (2000): *Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación aplicadas a la educación*. Ediciones Aljibe. España.
5. Grob M. *Visual computing*. Germany: Springer-Verlag 1994.
6. Jiannan Chen. *Fundamentals of computer graphics*. London Utopia Press 1994.
7. Dara Kan. *3d and web*. USA Editorial Agosto 1998: 17-19.
8. Reese A. Looking god in 3D. USA. Editorial Ventana 1997: 84-86.
9. Rule K. *3D Graphics file formats*. UK Addison Wesley 1996: 1-5.
10. Grau J, Marabotto MI. *Hacia la informatización del aprendizaje*. Estrategias y horizontes. Bs. As., Fundec, 1999.
11. Vitale B. *La integración de la informática en el aula*. Visor, Madrid, 1999.

Dirección para correspondencia:

**Ing. Alejandro Golzarri**

Jefe del Departamento de Cómputo

Facultad de Odontología, UNAM.

Tel: 5623 2230

golzarri@servidor.unam.mx