

Hospital General Docente "Aleida Fernández Chardiet" Güines, La Habana

## **LABORATORIO VIRTUAL EN ANESTESIOLOGÍA**

*Dr. Orlando L. Rodríguez Calzadilla<sup>1</sup> y Ms.Cs. Leonel Iriarte Navarro<sup>2</sup>*

**RESUMEN:** El desarrollo de la informática ha permitido la creación de laboratorios automatizados (virtuales) que apoyan el aprendizaje y la investigación de técnicos y profesionales en el campo de las ciencias médicas, como parte del proceso educativo-docente que se desarrolla en nuestras instituciones de salud. Se propone, como parte de la educación a distancia, la utilización de técnicas de digitalización y procesamiento de imágenes con herramientas confeccionadas por nuestro grupo de trabajo. Se desarrolló un trabajo sobre anestesiología aplicada a la especialidad de cirugía oral y maxilofacial que contribuye al conocimiento y aprendizaje de alumnos, técnicos y profesionales a través de un *software* que permite clasificar imágenes captadas y procesadas en diferentes equipos (*scanner*, cámara digital, etc.). En las imágenes clasificadas se describen aspectos de utilidad para el entrenamiento del personal en formación en las diferentes técnicas de anestesia locorregional. La utilización de este medio de enseñanza en soporte electrónico ofrece la posibilidad de actualizar, adecuar, describir, procesar, representar y modificar, gráficos, textos e imágenes de forma rápida y ahorrando cuantiosos recursos.

**DeCS:** ANESTESIA DENTAL/métodos; ANESTESIA LOCAL/método; PROGRAMAS DE COMPUTACION; ANESTESIOLOGIA/educación; INTERFASE USUARIO-COMPUTADOR; COMPUTACION EN INFORMATICA MEDICA; PROCESAMIENTO DE IMAGEN ASISTIDA POR COMPUTADOR.

En el final del siglo xx se acrecentaron las preocupaciones por la ausencia de la preparación para afrontar los retos que exige el nuevo milenio. Afortunadamente dentro de este ambiente de expectativa e inquietud, la gran revolución de la informática ya está tocando a América Latina. Este hecho nos permite abrigar la esperanza de

contar con mejores herramientas para responder a las exigencias, que a todos los niveles, se nos presentarán en los años por venir.<sup>1,2</sup>

La revolución virtual también se ha iniciado en las universidades. Estos centros forjadores del futuro están creando una nueva propuesta para la sociedad, que cuen-

---

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Cirugía Maxilofacial. Instructor de la Filial Provincial de La Habana y de la Facultad de Estomatología. Jefe de Servicio del Hospital Provincial Docente "Aleida Fernández Chardiet".

<sup>2</sup> Ingeniero en Informática. Máster en Ciencias Informáticas. Jefe del Departamento de Informática de la Universidad Agraria de La Habana.

ta, minuto a minuto, con información lo más actualizada posible que permite poder constatar, sin límites de espacio, a los más destacados pensadores para enriquecer las ideas, y están generando la necesidad de información veloz, creativa y ordenada que permita acortar la brecha entre el atraso y la modernidad, entre el futuro y el presente, entre el desarrollo y el subdesarrollo.<sup>1,3</sup>

La nueva capacidad de transmitir información de una computadora a otra hizo inevitable el surgimiento de las publicaciones electrónicas y la creación de herramientas para el procesamiento de textos.<sup>4,5</sup>

El poderoso sector de las telecomunicaciones conlleva cambios en todos los sectores institucionales, sin embargo, todavía no se puede decir que haya cambiado sustancialmente el mundo de la educación. Durante años, el aprendizaje de los niños y jóvenes se vio reducido a las 4 paredes de un aula de clase, a una conducción magistral, y repente, a un laboratorio de física o química. Allí el estudiante, de forma pasiva, se dedicaba a recibir los conocimientos que la mente del profesor quería transmitir y sus ansias por descubrir tenían sus límites.<sup>6,7</sup>

Los sistemas educativos de los países en vía de crecimiento como los nuestros no brindan suficientes alternativas a las mentes en formación. Existen dificultades para la adquisición de la literatura especializada, a las cuales no han escapado los profesionales y técnicos dedicados a la actividad.<sup>8</sup> La audacia, creatividad e inquietudes de los estudiantes no tenían alas para volar. Y es aquí donde encontramos el aporte más significativo de la revolución informática, que abre nuevos y amplios horizontes para el intelecto joven y para aquellos que se inclinan a la investigación y al desarrollo personal.

El desarrollo de la información y las telecomunicaciones en nuestros tiempos

han permitido solucionar los planteamientos anteriores. La captura de una imagen proveniente de cualquier proceso se obtiene de una manera muy fácil; la multimedia, el lenguaje hipertexto y el WWW han facilitado el intercambio y la descripción de imágenes provenientes de diferentes procesos (*Iriarte Navarro L. Laboratorio virtual para la enseñanza. Propuesta de proyecto presentado a FUMSOFT. Brasil, 1998*).

En Cuba se han creado numerosos trabajos que describen metodologías para la creación de bases de datos automatizados o donde se expone un modo de explotación. Dentro de las Ciencias Médicas pueden citarse las existentes en las especialidades de Oncología.<sup>9</sup>

Con la aplicación de la educación a distancia se intenta proveer un fuerte componente de simulación y de laboratorios virtuales, que permitan desarrollar de forma remota, complejas prácticas de laboratorios en equipos altamente sofisticados, pero a la vez costosos.<sup>10</sup>

A pesar de los logros obtenidos, las diversas aplicaciones disponibles carecen de imágenes actualizadas que se generan a gran velocidad en procesos de investigación que se desarrollan al mismo tiempo que el estudiante consulta el catálogo o el sitio Web.

Existe un período de tiempo relativamente largo que afecta el proceso de aprendizaje, debido a que se dificulta la actualización de la información de estas aplicaciones. En muchas ramas de la ciencia, donde los cambios se generan a gran velocidad, se necesita la incorporación rápida al proceso docente y la discusión colectiva, sobre todo en los estudios superiores, en los que se requiere lograr que el estudiante esté actualizado en los procesos cada vez más cambiantes de la realidad. Muchos centros de investigación producen diariamente imá-

genes que no se archivan ni se registran, por no tener importancia para una investigación en particular, pero sí pudieran ser de utilidad para el proceso docente y asistencial.<sup>7</sup>

Aún cuando la captura de imágenes es tecnológicamente posible, a veces lo difícil es encontrar el problema deseado, o el costo de obtención es muy alto para utilizarlo como patrón en una investigación o en el proceso docente. Por lo tanto, además de simular el uso del instrumento o mostrar una imagen y sus componentes, se requieren generadores de situaciones reales mediante imágenes. Lógicamente, para ello se necesita la preparación de una base informativa que puede ser creada de forma corporativa, a partir de la descripción de objetos reales por varios investigadores.

El desarrollo de estos medios no sustituye al profesor, sino que cambia su rol en la enseñanza, la forma de confeccionar el material docente y sus acciones remotas. Muchos autores de reconocido prestigio insisten en el peligro que tiene la educación a distancia si se utilizan los medios modernos de forma irracional, debido a que se pueden emplear los mismos materiales docentes.

En el campo de la salud se viene señalando la necesidad de exponer al personal docente a metodologías educativas que tengan un impacto en el proceso docente.

La educación y la salud son 2 de las actividades humanas tributarias de grandes beneficios, por concepto de introducción de la informática en su quehacer cotidiano.

Si bien es cierto que Internet y sus medios son importantes para el desarrollo de la educación a distancia, mucho más importante es la preparación de los docentes y especialistas desde el punto de vista informático y pedagógico, para asumir esta modalidad con la aplicación de los métodos más adecuados.

En las Ciencias Médicas, el desarrollo de la informática ha permitido la creación de laboratorios virtuales que apoyan el aprendizaje y la investigación de alumnos, técnicos y profesionales como parte del proceso docente-educativo que se desarrolla en nuestras instituciones de salud. Este trabajo se fundamenta en proponer la utilización de diversas técnicas informáticas, tales como el tratamiento digital de imágenes y el lenguaje HTML para la confección de medios de enseñanza. Se desarrolló un trabajo sobre anestesiología con herramientas creadas por nuestro grupo que contribuye al conocimiento y el aprendizaje en la enseñanza superior a través de un *software*, que permite clasificar y describir imágenes captadas y procesadas en diferentes equipos (*scanner*, cámara digital, etc.).<sup>10,11</sup>

En las imágenes se describen aspectos de utilidad para el entrenamiento del personal en formación en las diferentes técnicas de anestesia locorregional. La creación del laboratorio virtual favorece la comunicación y el desarrollo del estudiante, así como la actualización y el conocimiento en el uso de las diferentes técnicas de anestesia.

## OBJETIVOS

### *General:*

Utilización de técnicas informáticas que permitan la implementación de laboratorios virtuales, como complemento del desarrollo de la educación en las Ciencias Médicas, lo que posibilita el acceso remoto de profesores, alumnos y especialistas a diferentes medios necesarios para el aprendizaje.

### *Específicos:*

– Creación de laboratorios virtuales en el sistema educacional de Ciencias Médicas.

- Demostrar las posibilidades del uso de las técnicas de digitalización de imágenes, así como el WWW en el desarrollo de laboratorios virtuales.
- Describir las técnicas de anestesia locorregional empleando la computadora como medio de enseñanza y la educación a distancia como método de aprendizaje.
- Facilitar el procesamiento y clasificación de imágenes a través de herramientas o *software* confeccionados para su ejecución.

## Desarrollo

El trabajo fue realizado entre un especialista en Cirugía Maxilofacial del Hospital Docente “Aleida Fernández Chardiet” y un ingeniero en Informática y Máster en Ciencias de La Universidad Agraria de La Habana. Se seleccionó como temática de trabajo la anestesiología en la Cirugía Oral y Maxilofacial. Se realizó la edición de un libro electrónico para su empleo en la educación a distancia de alumnos y profesores en la especialidad de Cirugía Maxilofacial.

Los equipos utilizados para la confección del trabajo fueron: *scanner* Canon, cámara digital JVC, 2 computadoras Pentium con multimedia y como herramientas, el clasificador y el servidor de imágenes, creadas por un grupo de ingenieros de la Universidad Agraria de La Habana.

Se desarrolló un trabajo sobre anestesiología aplicada a la especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial que contribuye al conocimiento y aprendizaje a través de un *software* que permite clasificar imágenes captadas y procesadas en diferentes equipos. Se utilizó el clasificador como herramienta para el procesamiento de imágenes, de acuerdo con los objetivos trazados en el sistema de enseñanza de la especialidad.

Las imágenes fueron capturadas a través de una cámara digital y un *scanner*, y se fueron modificando por parte de los expertos, teniendo en cuenta la estrategia pedagógica planteada.

En las figuras 1 y 2 se ejemplifica lo comentado anteriormente.



FIG.1. Imagen capturada a través de una cámara digital JVC y procesada por los expertos.

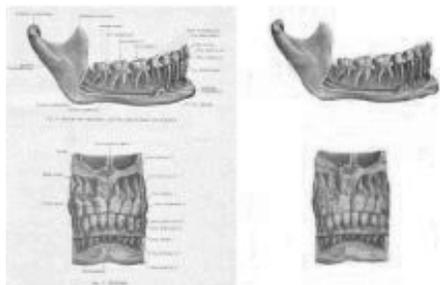


FIG.2. Imagen prediseñada y digitalizada. Se observa la exclusión de los textos.

Cuando se han obtenido las imágenes correspondientes al tema que se va a tratar, se debe realizar un diseño previo del material objeto de estudio, como etapa organizativa y planificada que responda a la fácil comprensión y adecuado desarrollo de las habilidades del personal en formación. No obstante el texto, se puede elaborar independientemente al procesamiento de las imágenes en el clasificador, que una

vez incluidas en dicha herramienta, nos ofrece inicialmente la posibilidad de agruparlas en un área específica de trabajo y confeccionar un catálogo de utilidad docente y asistencial que se interrelacionará con el documento temático (fig. 3).

El clasificador es una herramienta que proponemos como otra posibilidad en el manejo de las imágenes. Su uso facilita la elaboración y el acceso remoto de nuestros programas docentes e investigaciones en las que la imagen tiene un rol fundamental.

En las figuras 4, 5 y 6 se muestra una secuencia de uso del clasificador, desde la carga de la imagen hasta su descripción.

Como resultado del proceso de clasificación se obtiene una base de datos que

puede ser utilizada en una intranet mediante la aplicación servidor de imágenes, la que permite acceder a la base de datos confeccionada por los expertos mediante el clasificador. Los resultados se muestran al usuario mediante páginas Web de cada imagen, a la que están asociadas todos los elementos introducidos en el proceso previo.

En la figura 7 se muestra un ejemplo del funcionamiento del servidor de imágenes.

Concluido el trabajo, se mostró a un grupo de alumnos que cursan el cuarto y quinto año de la carrera de Estomatología, así como a profesores de diferentes especialidades.

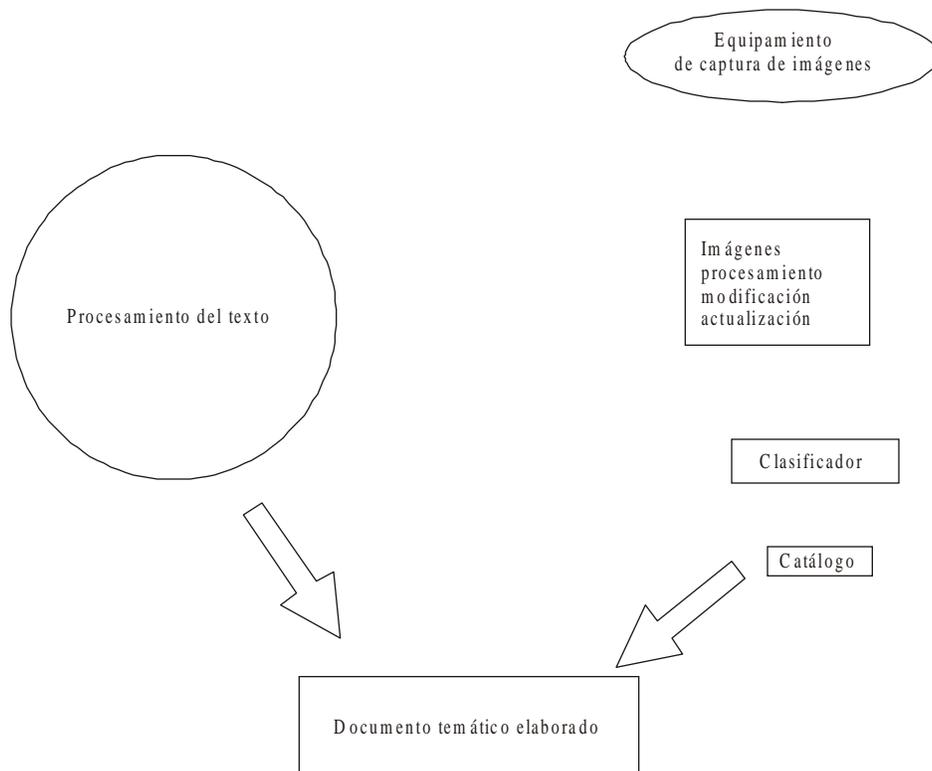


FIG.3. Ejemplo del esquema de trabajo. Diseño previo del documento objeto de estudio, como etapa organizativa y planificada.

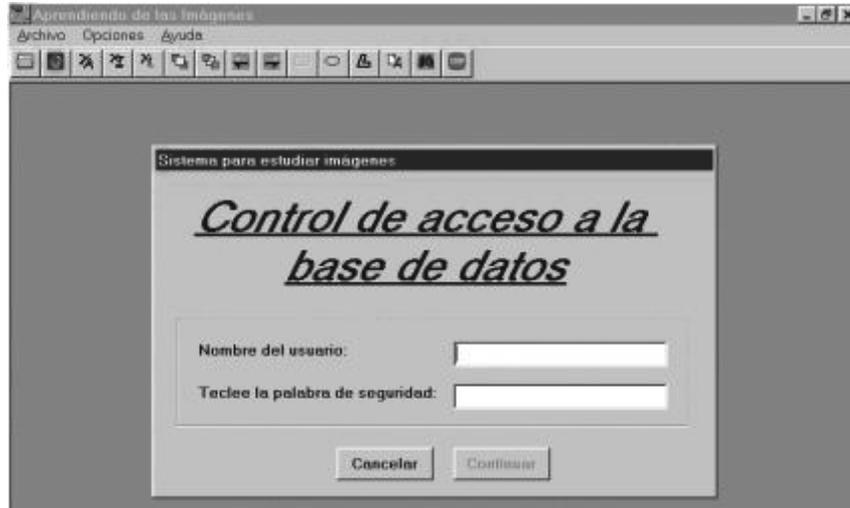


FIG.4. Control de acceso a la base de datos del clasificador para el trabajo de los expertos.



FIG.5. Imágenes clasificadas y diferentes posibilidades de búsquedas.

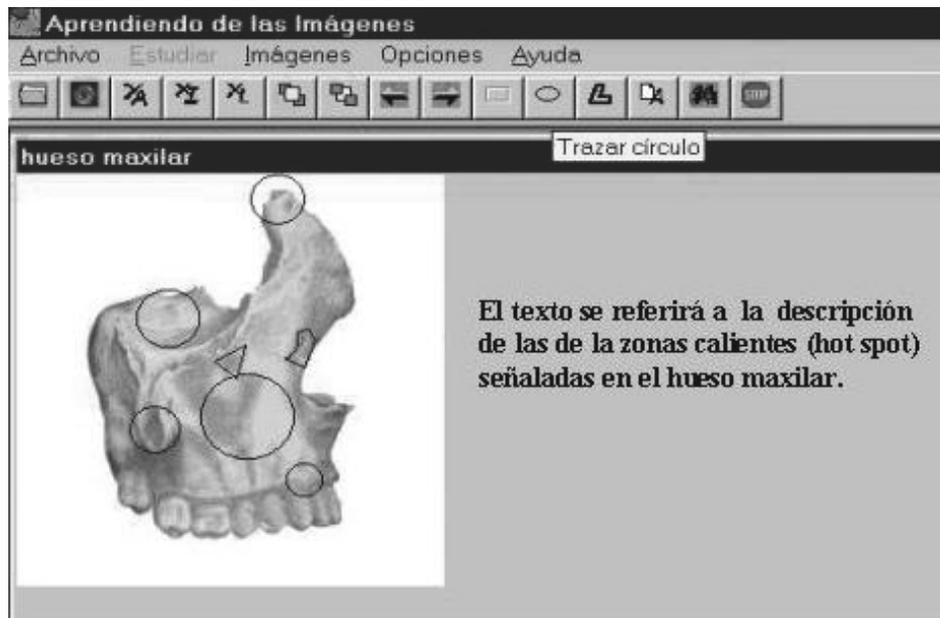


FIG.6. Ubicación de las áreas calientes (*hot spot*) en el hueso maxilar.



FIG.7. Servidor de imágenes que posibilita la navegación. Muestra el nombre y la descripción de las áreas *hot spot*.

Para concluir, podemos plantear que:

- La utilización de los laboratorios virtuales ofrece una nueva posibilidad en la formación de los profesionales en las diferentes especialidades de las Ciencias Médicas como medio de enseñanza actualizado para el aprendizaje.
- La implantación de los laboratorios virtuales en el sistema educacional de Ciencias Médicas a través de la computadora, permite el acceso remoto a imágenes procedentes del proceso de investigación.
- Se demuestra la importancia del procesamiento de las imágenes en la producción de medios de enseñanza.
- Las imágenes empleadas y clasificadas son de utilidad para la confección de libros electrónicos, *software* educativos y pedagógicos, así como en diferentes formas organizativas que podrán ser visibles y comercializadas en cualquier institución nacional o extranjera.

**SUMMARY:** The development of the computer science has led to the creation of automated (virtual) labs that support the learning process and research work of technicians and professionals in the medical field as part of the teaching-educational process that is being developed in our health institutions. As part of the distance learning, we propose the use of image digitalization and processing techniques with tools designed by our working group. A research work on anesthesiology applied to oral and maxillofacial surgery was developed, which contributes to increase knowledge and encourage learning in students, technicians and professionals by means of a software enabling to classify images that have been taken and processed by different scanner equipment, digital camera, etc. Classified images describe helpful aspects for training personnel in the various locoregional anesthesia techniques. This teaching aid in electronic support provides the possibility of updating, adapting, describing, processing. Representing and changing graphs, texts and images in a quicker way, thus saving a lot of resource.

Subject headings: **ANESTHESIA, DENTAL/methods; ANESTHESIA, LOCAL/methods; SOFTWARE; ANESTHESIOLOGY/education; USER-COMPUTER INTERFASE; IMAGE PROCESSING, COMPUTER-ASSISTED; MEDICAL INFORMATICS COMPUTING.**

### **Referencias bibliográficas**

1. Adarraga P. Criterios educacionales en la selección de software. En: Pfeiffer A, Galván J. Informática y escuela. Madrid: Fundesco: 1985:
2. Sánchez Tarragó N, Acosta Rodríguez H. Publicaciones electrónicas. Experiencias de una entidad del sector de la Salud. ACIMED 1998;6(2):107-17.
3. Gates B. Camino al futuro. Santafé de Bogotá: Auckland, 1995.
4. Pérez Mariño JM. Actualidad y perspectivas de las publicaciones electrónicas ACIMED 1998;6(2):118-25.
5. \_\_\_\_\_. Selección de un procesador de textos para la edición electrónica de la Revista Cubana de Plantas Medicinales. ACIMED 1997;5(1):12-5.
6. Bowles WH. Clinical evaluation of buffered local anesthetic. Gen Dent 1995;43(2):182-4.
7. Gómez Camacho O. La academia, factor clave de Internet en América Latina. Internet Com 1996;1(3):26-7.
8. Díaz del Campo S, López Espinosa JA. RACI: una base de datos para el profesional de la información en salud. ACIMED 1999;7(1):40-4.
9. Martín A, Barbotín T, Erigoya G, López SM, Martínez Alonso N. Automatización de los

servicios de información científico técnica.  
Act Inf Cient 1990;21(1):65-74.

10. Trincado Olivera R. Educación con futuro.  
Internet Com 1996;1(3):3.
11. Vj Yap A. Electronic and local anesthesia: a  
clinical comparison for operative procedures.  
Quint Int 1997;28(8):549-53.

Recibido: 24 de julio del 2000. Aprobado: 17 de  
enero del 2001.

Dr. *Orlando L. Rodríguez Calzadilla*. Hospital  
General Docente "Aleida Fernández Chardiet"  
Calle 103 No. 7011, entre 2 y 3, Güines, La Ha-  
bana. e-mail: orlandot@infomed.sld.cu e-mail:  
orlando@isch.edu.cu