

## ***Aplicación WEB para Visualización y Análisis de Imágenes Biomédicas***

Gloria Bueno (1), Manuel Torres (1), Roberto González (1), Marcial García Rojo (2)

(1) UCLM, E.T.S.I. Industriales, Ciudad Real, (2) Hospital General de Ciudad Real.  
[gloria.bueno@uclm.es](mailto:gloria.bueno@uclm.es)

*La digitalización en biomedicina es ya un hecho, tanto en los dispositivos como en las aplicaciones, la transmisión y el almacenamiento de datos. El objetivo es obtener el máximo rendimiento, haciendo uso de la tecnología disponible para compartir información, analizar y visualizar los datos diagnósticos con la información relevante para el diagnóstico clínico. Aquí presentamos una aplicación Web para análisis y visualización de imágenes biomédicas, implementada para anatomía patológica.*

### **INTRODUCCIÓN, METODOLOGÍA Y RESULTADOS**

La expansión de la World Wide Web (WWW) ha sido creciente en los últimos años. Su capacidad de aplicación ha permitido invertir numerosos recursos para crear modelos y aplicaciones útiles a diferentes usuarios. La biomedicina no se queda al margen de estos avances, el uso de aplicaciones distribuidas basadas en servicios web para la colaboración e interpretación de datos, como ayuda al diagnóstico es de gran utilidad.

Nuestro grupo ha hecho un estudio de las necesidades de especialistas en Anatomía Patológica, relativas al análisis de imágenes en esta especialidad. De este estudio se concluye que los sistemas actuales de imagen digital en Anatomía Patológica deben contemplar soluciones para el análisis y visualización de la imagen en un entorno cooperativo, requisito para el desempeño eficaz del trabajo del patólogo. Además, los sistemas PACS que normalmente se usan en centros hospitalarios y que integran imágenes en DICOM, permiten la selección y visualización de imágenes interdepartamentales, pero no tienen la capacidad de usar funciones de tratamiento digital de imágenes y aun menos compartición de recursos a nivel multicéntrico. Sin embargo, mediante su interfaz de comunicación, sí podrían usar servicios web que conformen análisis de imagen, permitiendo trabajar con diferentes herramientas. A partir de este estudio se ha implementado una serie de algoritmos para el análisis y visualización de imágenes patológicas, todo ello integrado en una aplicación Web.

La aplicación Web desarrollada por nuestro grupo es flexible, eficiente y útil, permite visualizar imágenes patológicas de gran tamaño, que es uno de los grandes

problemas que nos encontramos con estas imágenes, pudiendo ser de enormes dimensiones, de hasta el orden de Gbytes. La aplicación es capaz de soportar diferentes formatos estándares de imagen (JPEG, JPG200, TIF, GIF, BMP, etc.) e incluso adaptada para soportar otros formatos tipo propietario. La aplicación también posibilita la ejecución de distintos algoritmos de análisis de imágenes y la inclusión de información adicional relevante como el id. del paciente, datos de la muestra, otros análisis realizados, etc., mediante la gestión de diferentes formularios, proporcionando además herramientas de colaboración mediante la inserción de comentarios asociados a las imágenes.

La aplicación Web implementada da soporte remoto a múltiples usuarios mediante un servidor, uso de servlets y de tecnología *Java Server Pages*. Emplea también herramientas seguras tanto de protocolo como de autenticación de diente, distribuidas y con proceso unificado. Todo ello, particularmente apropiado para las necesidades en biomedicina tanto para la unificación de metodologías y sistemas existentes, como para la integración de nuevos métodos. Además, el método empleado trata de solventar los problemas de fragmentación de la imagen digital original y la degradación del rendimiento del Sistema Operativo, que esto supone, y que está implícito en otras soluciones. Así como los problemas de coste tanto computacional como económicos de estas soluciones presentadas por casas comerciales.

### ***Implementación de la aplicación***

Las utilidades de la aplicación Web, ilustradas en las siguientes Figuras son:

- Gestión de imágenes e información (formularios de información adicional).
- Análisis de imagen: aumento de zonas ó zoom (10x, 20x, 40x y 80x), modificación de brillo, contraste, detección de regiones de interés, clasificación y parametrización, mediciones de puntos de interés, etc..
- Herramientas Colaborativas, mediante comentarios asociados a las imágenes.

### **CONCLUSIONES**

La aplicación Web desarrollada permite analizar y visualizar imágenes de anatomía patológica de una forma flexible, eficiente y en entornos colaborativos. En la actualidad se está ampliando con más opciones de gestión, procesado y navegación de imágenes, siendo siempre posible complementar la aplicación los requisitos dictados por los especialistas usuarios.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias a las ayudas de los proyectos del MEC (DPI2004-01346) y del FIS PI051028.

Selección de ROIs.



Figura 1: Inicio de la aplicación del visor y gestión de imágenes.

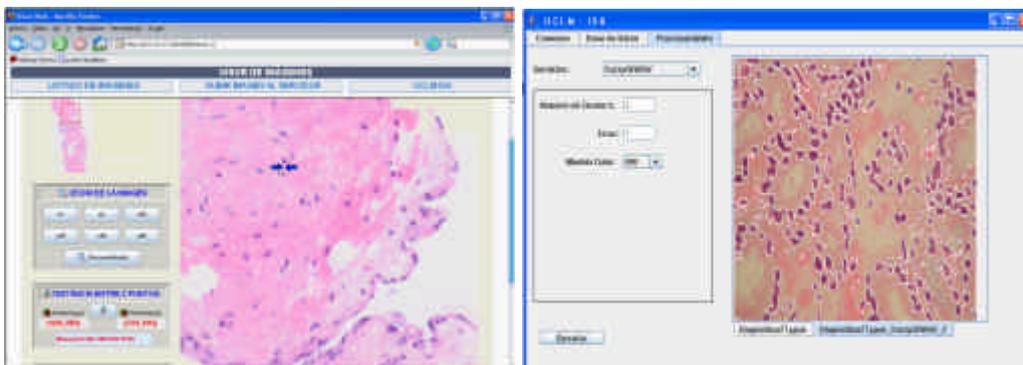


Figura 2: a) Recuperación de comentarios, b) Procesado de ROIs

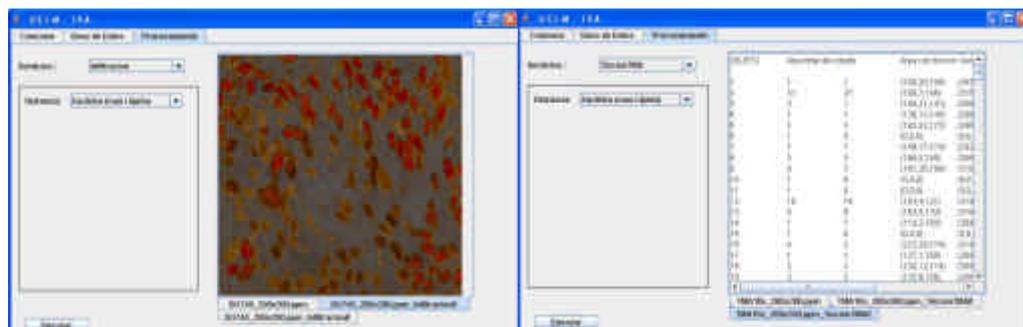


Figura 3: a) Detección de niveles de tinción, b) Porcentajes de tinción