

CURSO: EL CONTROL DE LA CALIDAD Y LA ACREDITACIÓN EN ANATOMÍA PATOLÓGICA

La estandarización y la patología digital

Marcial García Rojo

Hospital General Universitario de
Ciudad Real

marcial@cim.es

UNIDAD DIDÁCTICA 8: LA EFICIENCIA Y LA EFECTIVIDAD EN ANATOMÍA PATOLÓGICA

Patología digital

- Es un concepto que engloba informática en patología + imagen digital

Incluye:

- Gestión de sistemas de información (datos)
 - Gestión de imagen (macroscopía, microscopía, preparaciones digitales)
 - Análisis de imagen automatizado
 - Software de control de autoteñidores
 - Diagnóstico a distancia: Telepatología. Segunda opinión (teleconsulta)-
 - Educación a distancia (e-learning) y local (bases de datos para educación)
 - Garantía de calidad
 - Sistemas de gestión de biobancos o registros hospitalarios de tumores
- La Telepatología (práctica a distancia de la Patología) es sólo una parte de la Patología Digital

Telepatología (teleconsulta)

- Estática o “almacenar y enviar”: Sistemas no robotizados que envían imágenes fijas adquiridas antes de la sesión.
- Preparaciones virtuales: imagen digital de toda la preparación.
- Dinámica: Transmisión de información en tiempo real (vídeo, microscopio robotizado)

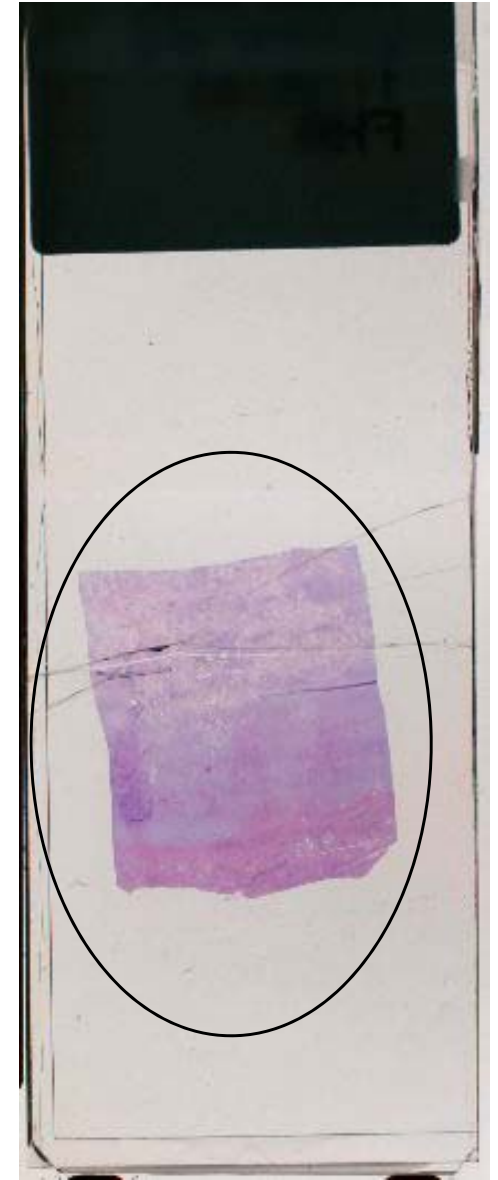
Microscopía virtual

Tres componentes/fases:

1. Digitalización: Escáner de preparaciones
2. Gestión de imágenes (almacenamiento)
3. Visualización: Interfaz máquina-hombre
 - Visor (software)
 - Manejo de la computadora *¿ratón?* (hardware)
 - Monitor de alta calidad

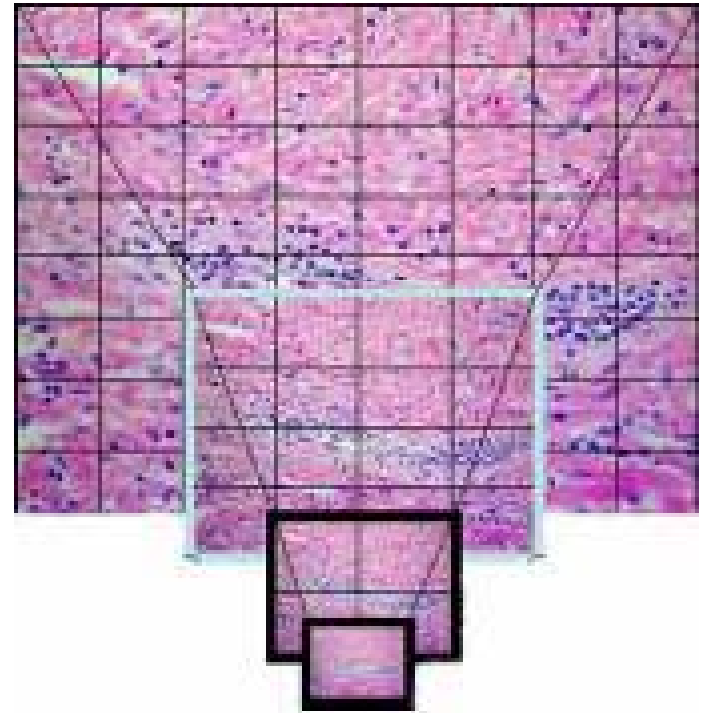
Desventajas de preparaciones convencionales

- Son frágiles
- No son permanentes, sobre todo inmunofluorescencia, cristales articulación
- En citología, no es posible distribuir copias.



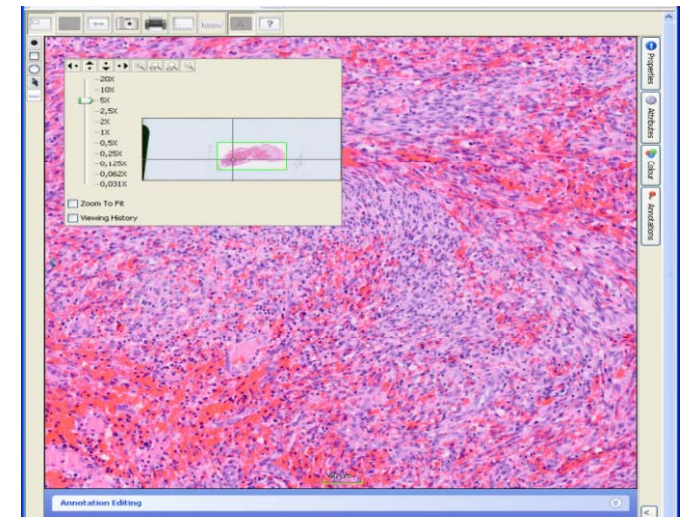
Preparación digital ("Laminilla virtual")

- Microscopio virtual, *whole slide imaging*, preparación virtual, *virtual slide*
- Un escáner (o microscopio robotizado) recoge toda la información de una preparación (laminilla) histológica o citológica



Ventajas de las preparaciones digitales

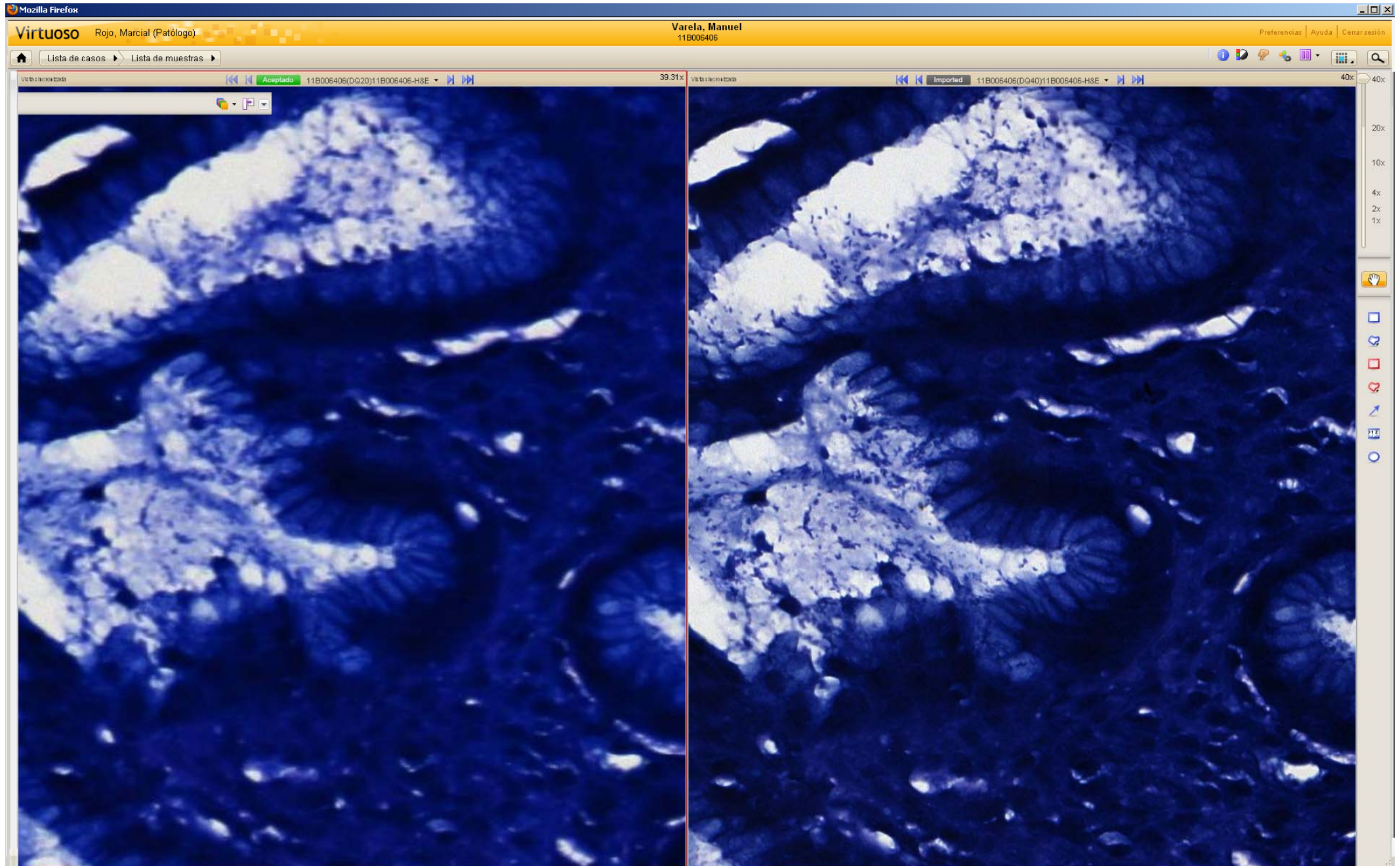
- Pequeños aumentos con calidad extraordinaria.
- Mapa dinámico de preparación
- Enviar imágenes de mayor resolución recibiendo sólo el área seleccionada
- Grabar y reproducir la trayectoria seguida por el patólogo durante su examen de la preparación o laminilla
- Las imágenes quedan almacenadas permanentemente, y sobre ellas es posible realizar anotaciones que también pueden quedar grabadas.



Alta resolución necesaria (40x, 0,25 microm/píxel)

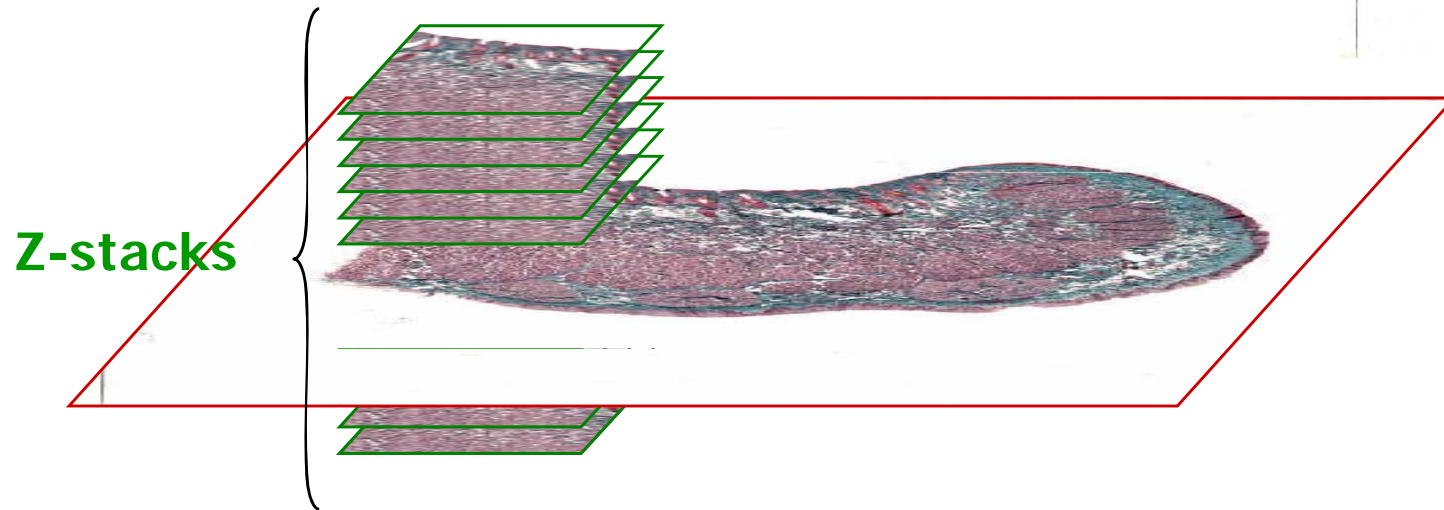
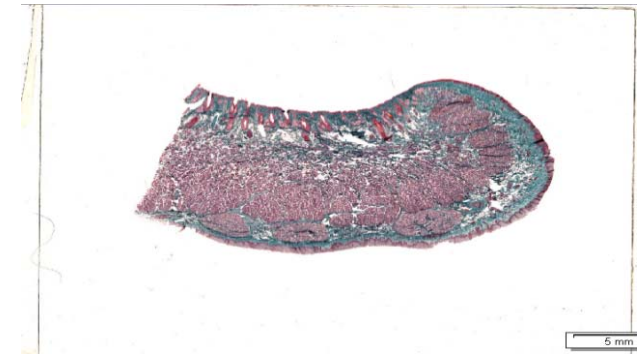
20x

40x

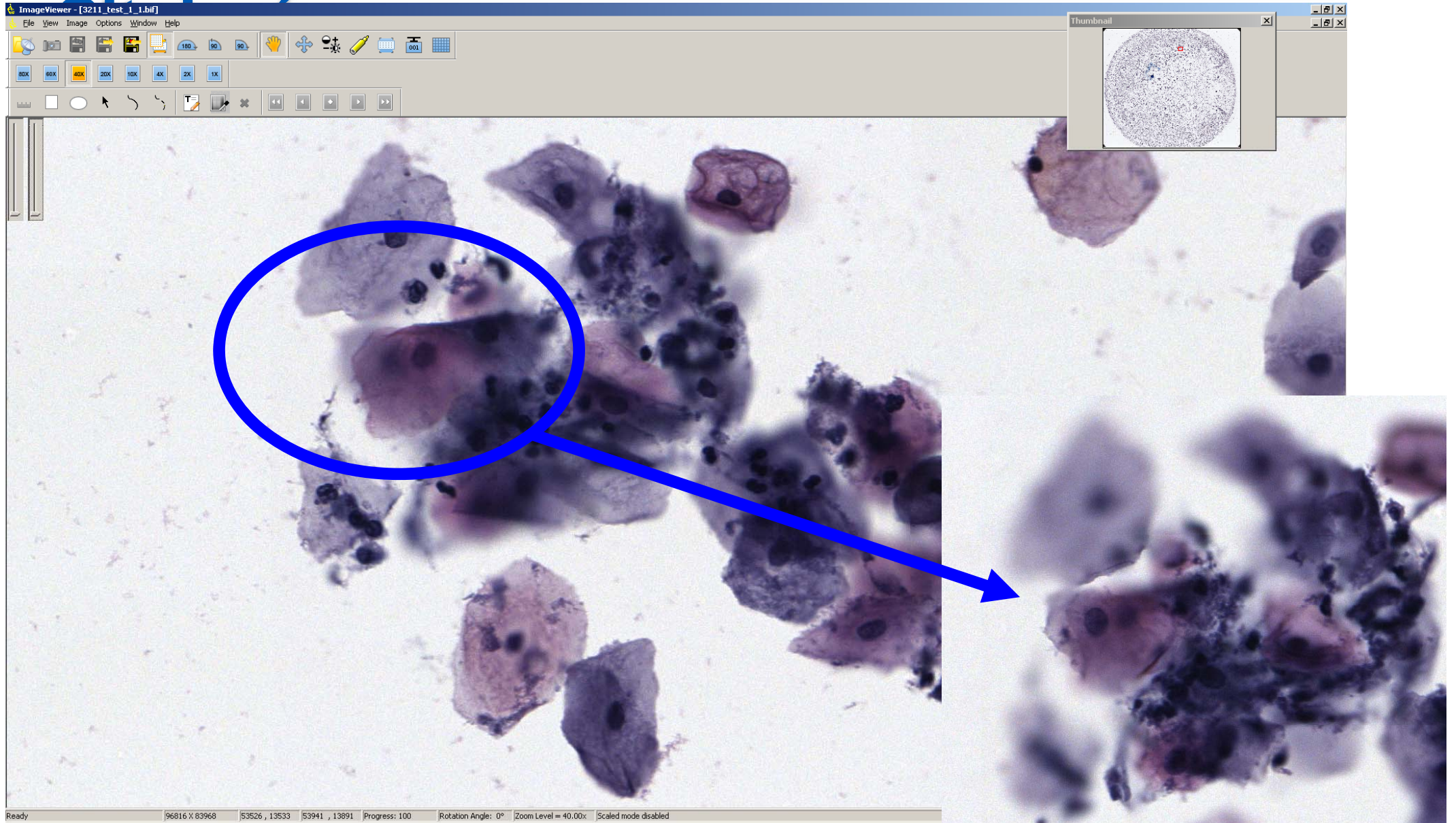


Múltiples planos

enfoco en portaobjetos virtuales



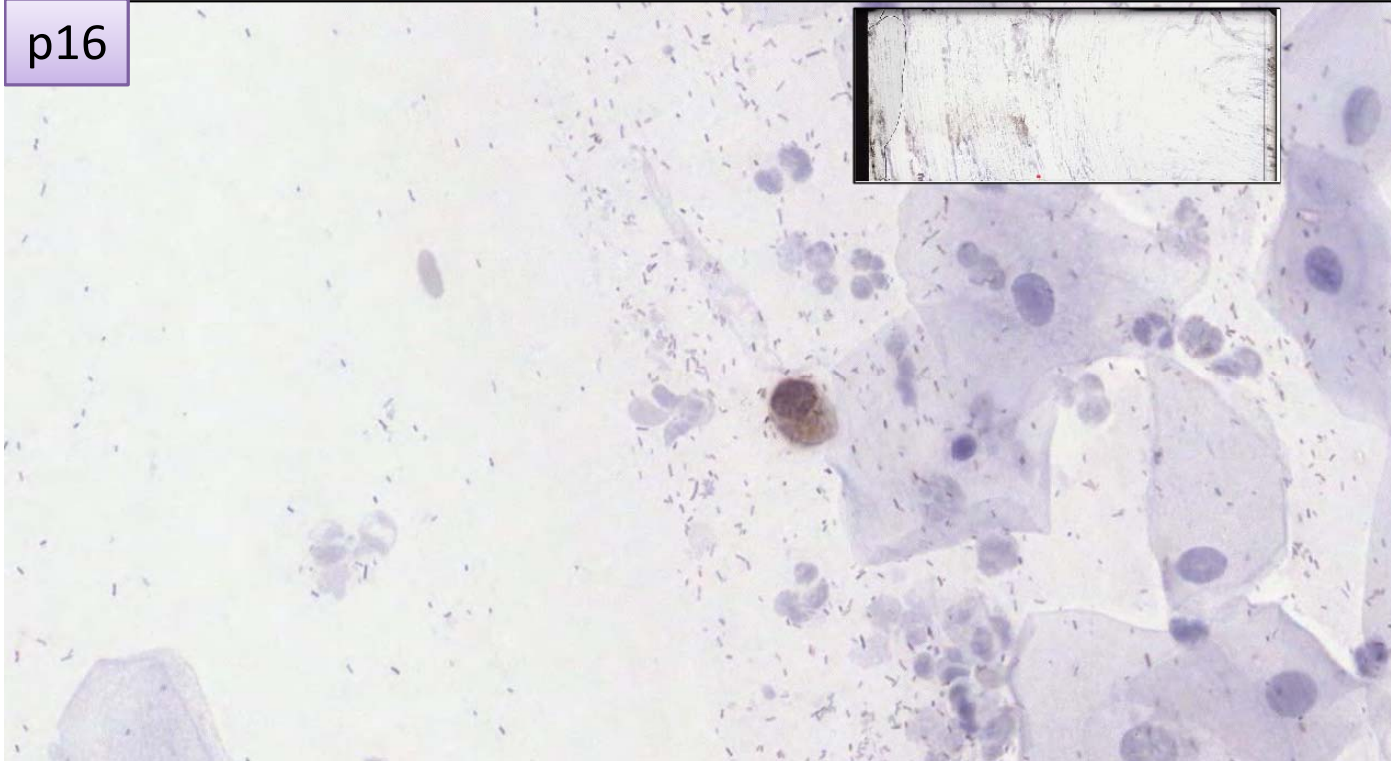
Escaneado en varios planos eje Z:



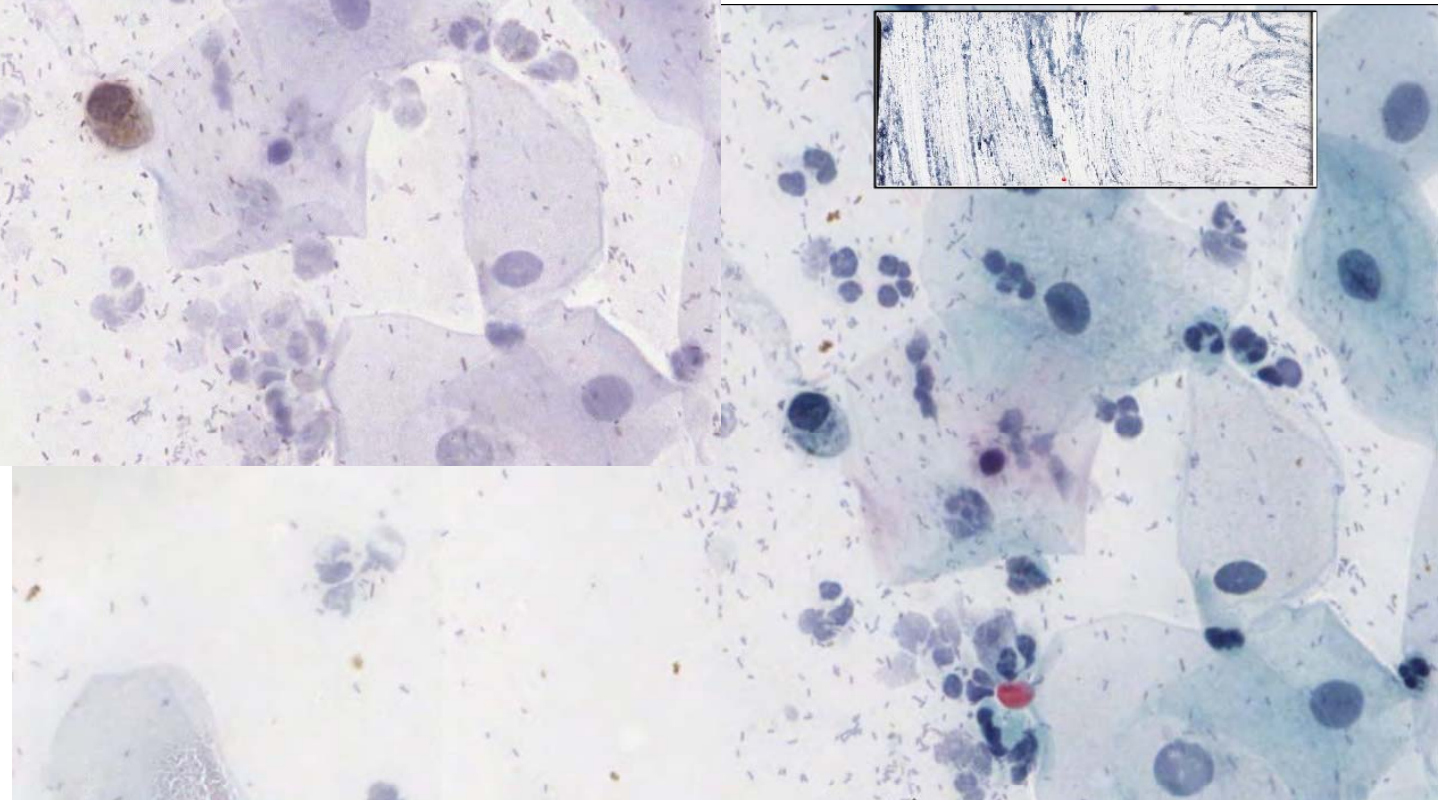
Biomarcadores y preparaciones digitales

- Campo claro: Biopsias, citologías, IHQ, ISH,...

p16



Alternativa: Nueva muestra de citología líquida
CONS: No es justo la misma área



Marcar áreas que ya han sido revisadas

The image shows a screenshot of the Virtuoso digital pathology software interface. The main window displays a histological slide with a blue and white color scheme, showing cellular structures. The interface includes a top navigation bar with the text "Virtuoso Rojo, Marcial (Patólogo)" and "Varela, Manuel 11B006406". Below this, there are tabs for "Lista de casos" and "Lista de muestras". The main area contains a large image of the slide, with a smaller inset window on the left showing a navigation map. The map displays a grid of colored squares (cyan, green, purple) representing different areas of the slide. The software interface also includes a toolbar on the right with various icons for navigation and analysis, and a status bar at the bottom with the URL "http://virtuoso/virtuoso/Analysis.seam?conversationId=3846#".



Digitalización



- Microscopio “digital”: sólo visualiza, no graba. Sólo una muestra cada vez. Opciones: [Nikon Coolscope](#) (“Digital Microscope”), [Leica DMD108](#) (“Digital Microimaging Device”)
- Escáner: graba toda la imagen en un fichero, procesa múltiples muestras, durante la visualización no usamos ya el escáner



¿Qué escáner elegir?

- Más de 25 sistemas disponibles:

- 3DHistech Panoramic (4)
- Aperio ScanScope (6)
- Olympus VS (3)
- Hamamatsu Nanozoomer (2)
- Claro (2)
- Leica SCN400 (2)
- Menarini D.Sight(2)
- Omnyx (2)
- Philips (1)
- Roche Ventana (2)



Aperio ScanScope AT / XT / CS



Omnyx VL4



Leica SCN400



iScan Coreo Au



Hamamatsu Nanozoomer 2



Olympus VS800, VS120, VS110 .slide 3D Histech



Philips

Menarini D.Sight



Nuevos escáneres



- 3DHistech Pannoramic 250 Flash
- Claro (Japón)
- GE Healthcare: Omnyx VL120 (EEUU)
- **Hamamatsu NanoZoomer 2.0-HT**
- Leica SCN400F (Alemania)
- Menarini D-Sight y D-Sight *fluor* (Italia)
- Philips Slide Scanner (Holanda)
- UNIC Technologies (China)



UNIC TECH



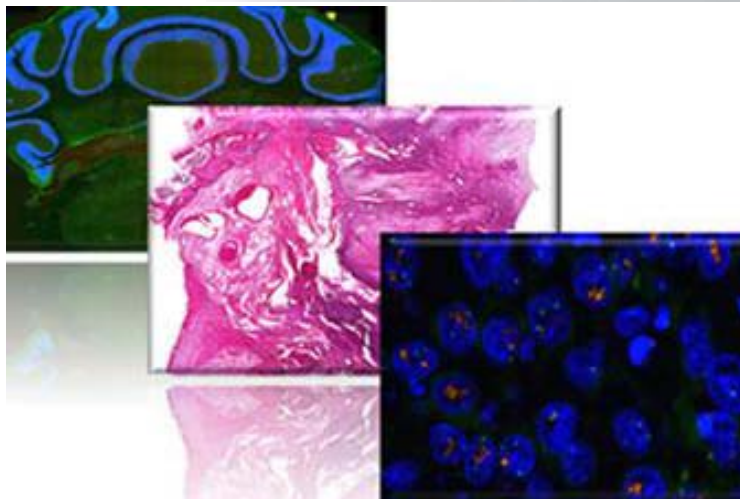
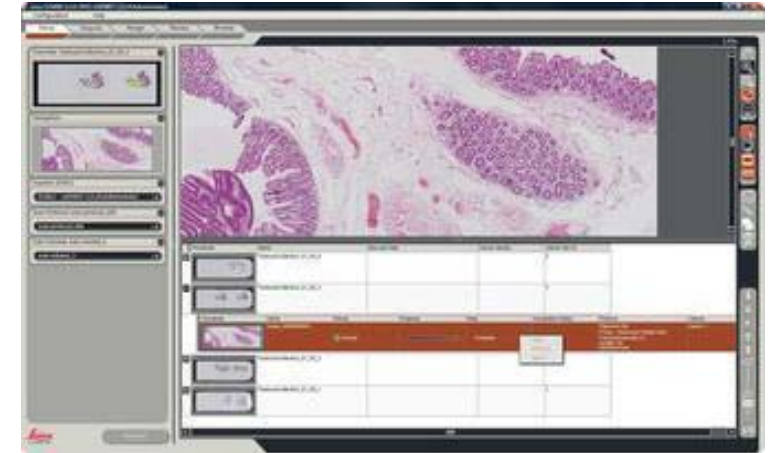
3DHistech (Hungria) Pannoramic 250 Flash

- Fast scanning
- **Motorized objective and camera changer**
- Brightfield and fluorescence
- Slides ranging from 0.9 to 1.2 mm of thickness



Leica SCN400 F (Alemania)

Extra Large Slide Scanning



<http://www.leica-microsystems.com/products/digital-pathology/scan/details/product/leica-scn400-f/>

Hamamatsu (Japón) NanoZoomer 2.0-HT

- Max. 210 slides
- 3-chip TDI line scanning camera
- Z-axis
- 0.23 microns/pixel (40x)
- Fluorescence imaging module



Fluorescence Imaging Module
L11600



GE Healthcare: Omnyx VL120 (EEUU)

UPMC

- **Slide Capacity** Up to 120 slides, imaged automatically, continuous load
- **Automated slide handling** detects incorrectly loaded slides
- **Scanning Technology** Independent dual sensors with tile focusing
- **Tissue Detection and Focusing** Automated, no manual interaction
- **Objective Lens** 20x/0.75 Plan SApo (40x scanning with automated optical magnification changer)
- **Sensor Resolution** 20x: 0.275 microns/pixel
40x: 0.1375 microns/pixel



Compared to competitive products, the VL4 focuses on up to 700% more focus points, resulting in outstanding image quality.

Menarini D-Sight y D-Sight *fluo* (Italia)

	D·SIGHT		D·SIGHT <i>fluo</i>	
	D-Sight-05	D-Sight-50	D-Sight-F-05	D-Sight-F-50
Slide loading	5 slides, auto	50 slides, auto	5 slides, auto	50 slides, auto
Speed (15 x 15 mm)	< 3 min/slide at 20x		< 3 min/slide at 20x brightfield	
Objective	4x, 10x, 20x, 40x		4x, 10x, 20x, 40x, 100x oil	
Maximum number of objectives	Up to 6		Up to 6	
Scanning magnification	Related to the objective mounted		Up to 100x	
Scanning range	27 x 55 mm		25 x 52 mm	
Resolution at 20x	0,5 micron/pixel		0,5 micron/pixel	
Resolution at 40x	0,25 micron/pixel		0,25 micron/pixel	
Image compression	JPEG-2000 (JP2)		JPEG-2000 (JP2)	
Barcode reader	YES		YES	
Fluorescence Lamp House			100W Mercury Lamp	
Filters			DAPI, FITC, TRITC	
Maximum number of filters			Up to 6	
Digital microscope	Brightfield with colour camera		Brightfield with colour camera Fluorescence with monochrome camera	



Philips Slide Scanner (Holanda)

‘Continuous auto-focus’ technology that accurately follows height variations in the tissue surface over horizontal distances as short as 30 microns, allowing extremely high definition full-slide images to be captured in under one minute per slide



PHILIPS
sense and simplicity

<http://www.research.philips.com/initiatives/digitalpathology/>

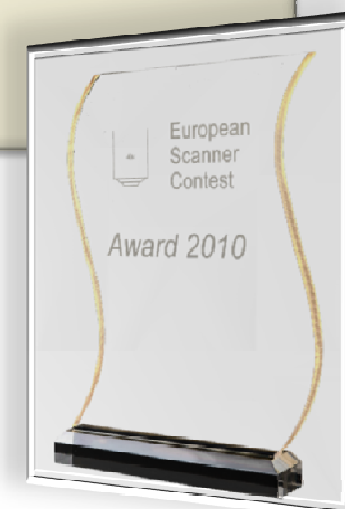
Roche VENTANA iScan HT slide scanner (11 sept 2011) (EE UU)

- 360 preparaciones, campo claro.
- Sistema de transporte de preparaciones para manejo seguro y acceso aleatorio (separar proceso de carga del proceso de escaneado)
- Método de enfoque dinámico
- Gestiona lista de trabajo



<http://www.ventanadigitalpathology.com/>

1st European Scanner Contest. Vilnius 2010



Calidad	Fabricante	Escáner	Media
Scan Mixed 20x	Olympus	VS-110	2,26
Scan Mixed 40x 0,23-0,25 µm/pixel	3D Histech	Pannoramic 150	2,82
Scan Mixed 40x 0,16 µm/pixel	Olympus	VS-110	4,35

Masivo	Fabricante	Escáner	Velocidad	% enfocado	Velocidad corregida foco
Scan H&E 20x	Leica	SCN 400	80 min	99,8	0,53 sq cm/ min
Scan H&E 40x	Leica	SCN 400	160 min	99,75	0,26 sq cm/ min



European Scanner Contest 2010

Berlin 25-29 May | Vilnius 1-3 July

Certificate

for

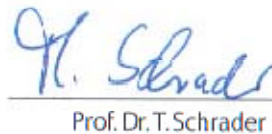
Leica Microsystems

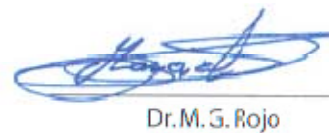
participating with

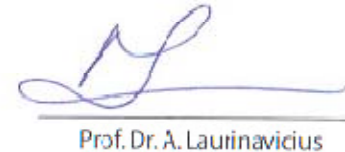
SCN 400 / SL 801

As a 1st place winner in the
category: **Mass Scan H&E 40x**


Prof. Dr. P. Hufnagl

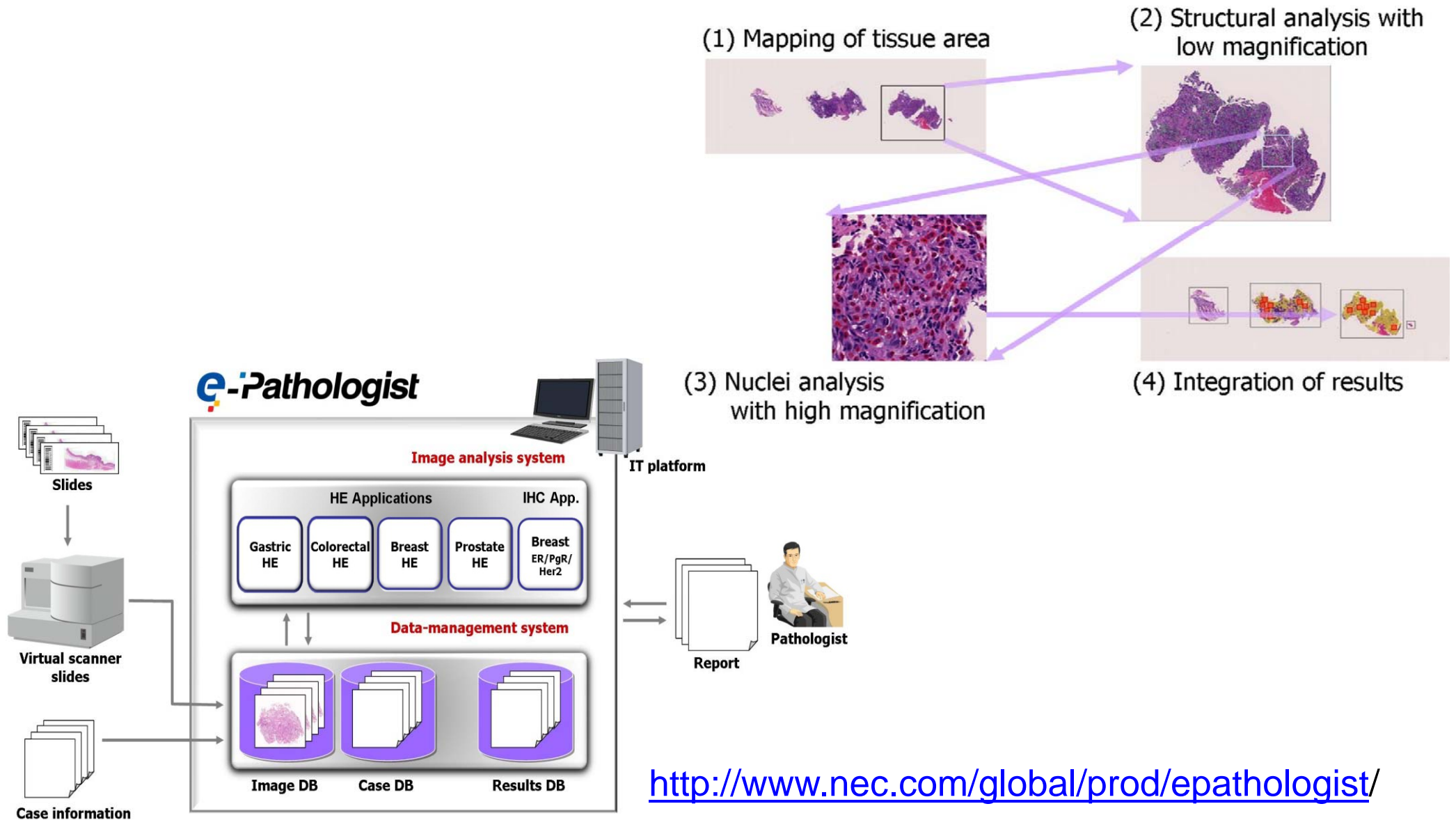

Prof. Dr. T. Schrader


Dr. M. G. Rojo


Prof. Dr. A. Laurinavicius

NEC

e-Pathologist Cancer Diagnosis Assistance System



Aurora Interactive

Welcome to the mScope Education Portal

mScope is Aurora Interactive Ltd's innovative Web-based communication and collaboration platform. Its reference, publishing and evaluation modules provide you with all the necessary tools to create manage and share media-rich educational content for e-learning.



[Biblioteca](#)

View, edit and organize reference images and videos you want to share. Copy media to other mScope modules and build upon them to create more elaborate content.



[Atlas](#)

Create and classify cases you want to share and filter.



[Curso en línea](#)

Create, manage and share courses, labs and presentations for e-learning. Reveal content gradually to guide and measure comprehension at your chosen pace.



[Evaluations](#)

Create, schedule and track formal tests and informal self-evaluations for multiple target groups and topics. Choose between auto and manual correction and publish results.

- mScope Education Suite
- mScope Clinical Image Sharing Suite
- mScope Unified Image Solution (patient record)

Criterio para adquirir un escáner

- Calidad de la imagen: Sin artefactos de unión y si áreas desenfocadas
- Velocidad de escaneado a 40x
- Software de gestión de imagen
- Precio
- Capacidades de integración (LIS, PACS): Estándares
- Mantenimiento y soporte
- Política de actualización: Nuevas versiones de software y acceso a nuevos modelos de escáner

Lo mejor de algunas soluciones disponibles

- Precisa escáneres de diversas capacidades o funciones (alimentador, inmersión aceite, fluorescencia):
3DHitech, Menarini
- Excelente calidad imagen: Hamamatsu, Leica, Omnyx
- Fácil de usar: Philips, Claro, Roche
- Flexibilidad: Olympus VS110
- Rápido: Philips
- Barato: ¡Ninguno!



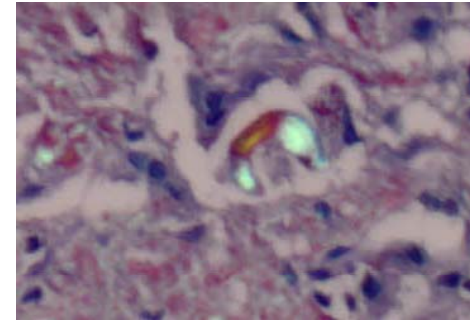
- Access important information from anywhere
- Frozen Section
- Emergency
- Convenience



Tecnología de imagen en el escaneado

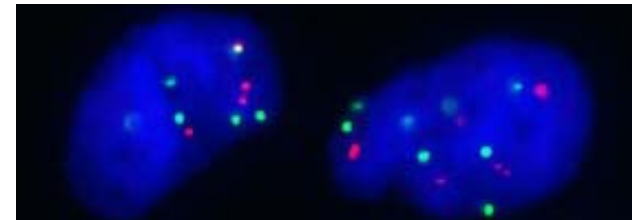
- Luz polarizada

- Amiloidosis
- Líquido sinovial

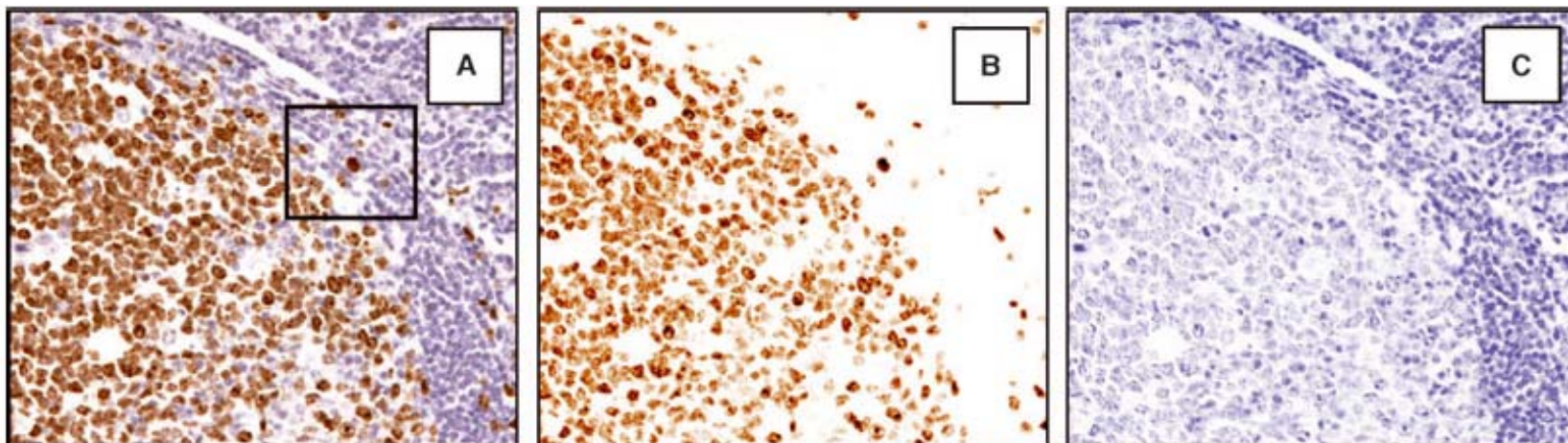


- Escaneado de Fluorescencia

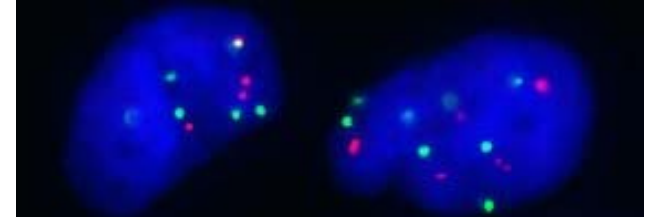
- FISH
- Piel y riñón



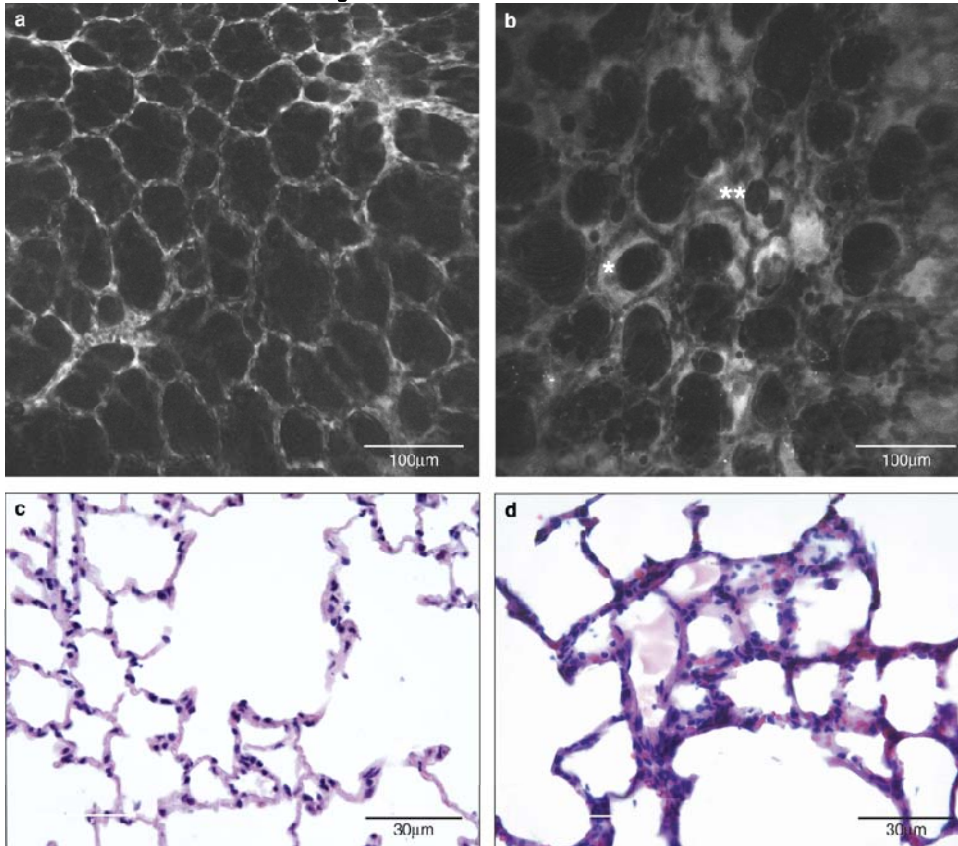
• **Imagen Multiespectral:** Se toma una serie de 3-20 imágenes desde el azul hasta el rojo (p. ej. 420–700 nm) → Multiplexar: separar 3 o más cromógenos



Nuevas modalidades



- Microscopía confocal, incluyendo imagen endoscópica en vivo



Chagnon et al. Lab
Invest. 2010
Jun;90(6):824-34.

Point-of-care pathology with miniature microscopes

Jonathan T.C. Liu¹, Nathan O. Loewke², Michael J. Mandella², Richard M. Levenson³, James M. Crawford⁴, and Christopher H. Contag²

¹Stony Brook University (SUNY) Department of Biomedical Engineering, Stony Brook, NY 11794

²Stanford University School of Medicine, Clark Center for Biomed. Eng. and Science, Stanford, CA 94305

³Brighton Consulting Group, Brighton, MA 02135

⁴Department of Pathology and Laboratory Medicine, Hofstra North Shore-LIJ School of Medicine and North Shore-Long Island Jewish Health System, Lake Success, NY 11042

Abstract

Advances in optical designs are enabling the development of miniature microscopes that can examine tissue *in situ* for early anatomic and molecular indicators of disease, in real time, and at cellular resolution. These new devices will lead to major changes in how diseases are detected and managed, driving a shift from today's diagnostic paradigm of biopsy followed by histopathology and recommended therapy, to non-invasive point-of-care diagnosis with possible same-session definitive treatment. This shift may have major implications for the training requirements of future

Normalización en Patología Digital

- Imagen: DICOM
- Comunicación datos entre sistemas: HL7
- Normalización semántica: SNOMED CT
- Cómo usar estándares y definir flujos de trabajo: IHE

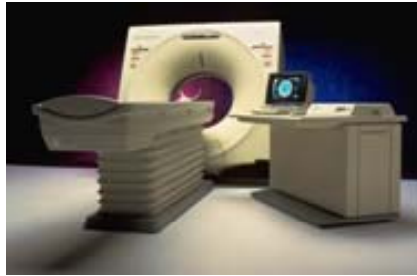
Norma en imagen médica: DICOM

- Un formato normalizado y una forma estándar de enviar imágenes (mensajería): Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)
- Integrar las imágenes en un repositorio central del hospital: Picture archiving and communication system (PACS)
- Dos opciones en DICOM:
 - Almacenar imagen sin fragmentarla. Dos servidores (PACS estándar y repositorio de imágenes de patología: servidor JPIP)
 - Fragmentar imagen. Basta un servidor PACS

Repositorio central: PACS

(Picture Archiving and Communications System)

Modalidad TAC

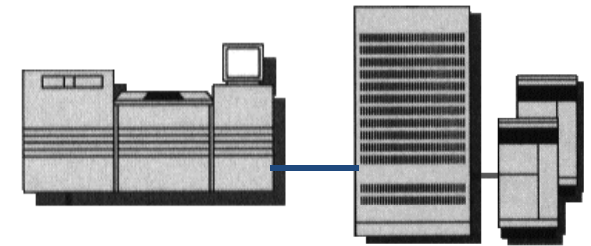


SCU Almacenamiento

SCU = Service Class User

DICOM

Archivo PACS



SCP Almacenamiento

SCP = Service Class Provider

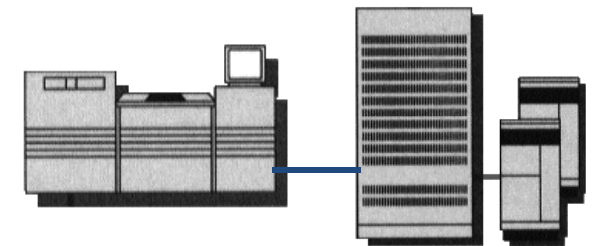
Modalidad *Virtual Slide*



SCU Almacenamiento

DICOM

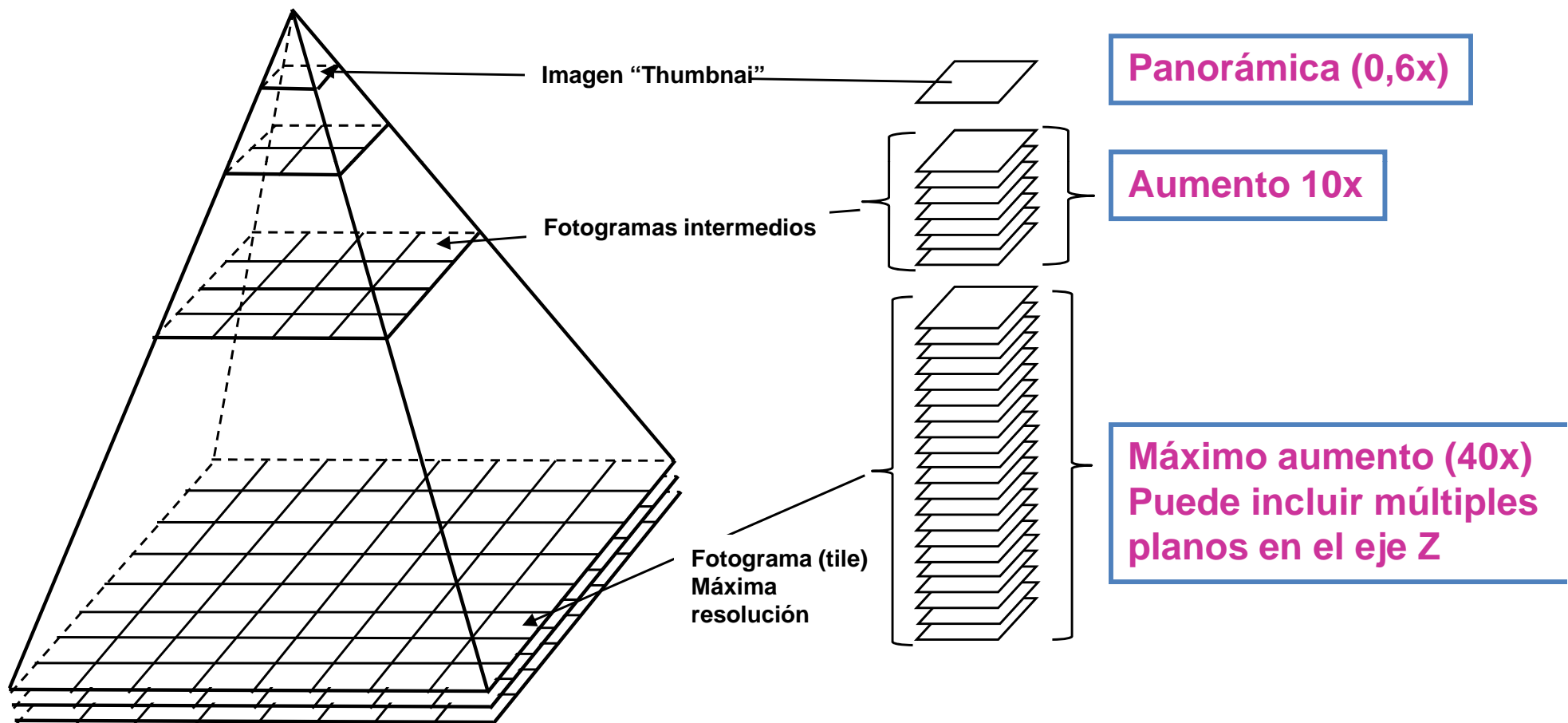
Archivo PACS



SCP Almacenamiento

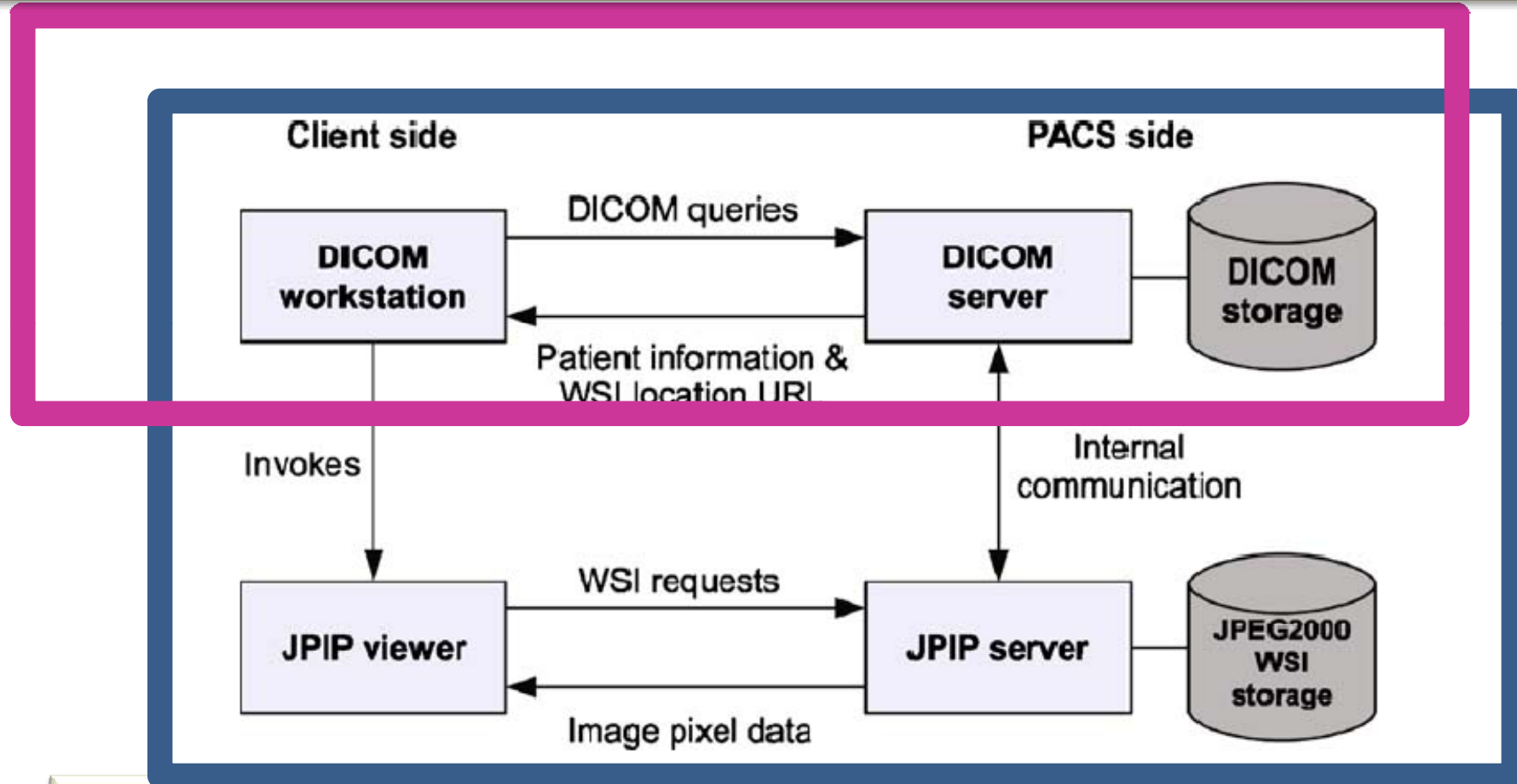
DICOM: Una preparación digital contiene múltiples resoluciones

Un fichero TIFF o JP2 es una pirámide de imágenes



DICOM. Suplemento 145

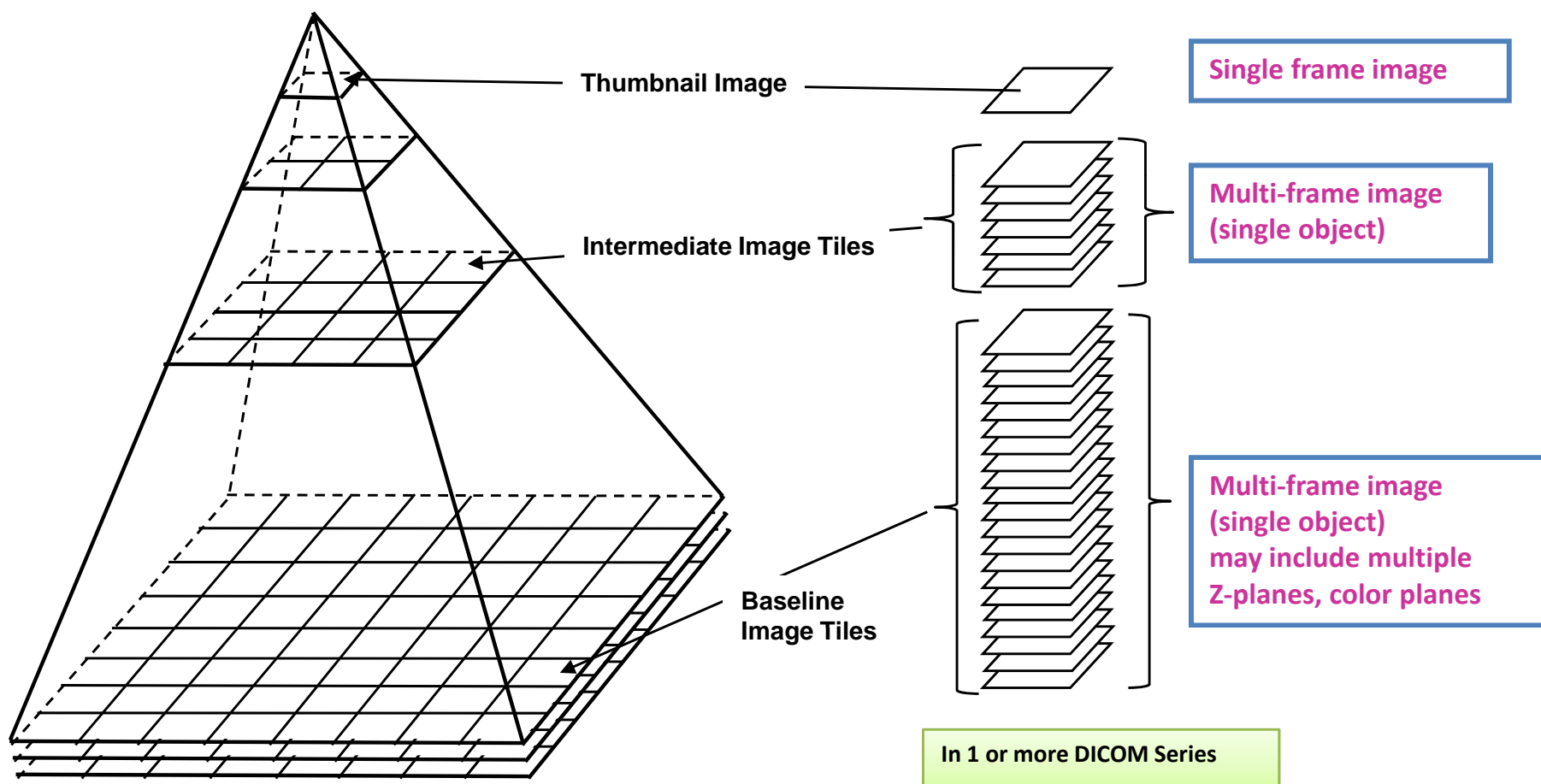
Objetos de imagen multi-frame



DICOM. Suplemento 122.
Fichero único: JPEG2000/JPIP

DICOM Sup145 multi-frame tiling (WG26)

Objetos de imagen multi-frame (no hay un objeto por cada fragmento)



Conclusiones

Aspectos a considerar

SISTEMA DE
INFORMACIÓN

INTEGRACIÓN DE
IMÁGENES

COLABORACIÓN
ENTRE MÉDICOS

EDUCACIÓN

CALIDAD
DIAGNÓSTICA

NORMALIZACIÓN

- El punto de partida debe ser un Sistema de Información regional para todos los Servicios de Anatomía Patológica de la comunidad autónoma, que simplifique la construcción de integraciones complejas.
- Existen en el mercado gran número de dispositivos generadores de imágenes en diversos medios y formatos que deben ser integrados con el Sistema de Información alrededor de los servicios del PACS
- La necesidad de especialistas crece diariamente y puede resultar cada vez más útil el contacto con expertos del propio Servicio de Salud y Servicios de Salud externos.
- Los lazos entre Hospitales, Servicios de Salud y Universidades pueden y deben verse reforzados por iniciativas que incluyan la telemedicina y el diagnóstico online
- Integración de imágenes de alta calidad, la construcción de herramientas colaborativas, formación de residentes, sesiones clínicas, etc deben dar como resultado un proceso de mejora de calidad diagnóstica en la región.
- Se considera imprescindible la adopción de un modelo que permita la mayor flexibilidad y reproducción de la solución, mediante la implantación de estándares como IHE Pathology Framework, HL7, DICOM, PACS, SNOMED CT...

¡Muchas gracias!

marcial@cim.es

sescam

Servicio de Salud de Castilla-La Mancha

