

# \* El ABC de la patología digital

Marcial García Rojo

Hospital General Universitario de Ciudad Real



- \* **Conceptos:** digitalización (escaneado), almacenamiento, transmisión y visualización
- \* **Tecnologías** de escaneado
- \* **Experiencia** en introducción de la patología digital y trazabilidad en el **circuito** del servicio de anatomía patológica

\* **Índice**

- \* Digitalización (escaneado)
- \* Almacenamiento
- \* Transmisión (un estándar: DICOM Sup 145)
- \* Visualización



# Conceptos Imagen digital

- \* Imagen macroscópica: Cámara digital. Sistemas digitales (MacroPath, Makam)
- \* Imagen microscópica: Cámara digital (parcial), microscopio robotizado, escáner
- \* Patología molecular: geles, gráficos
- \* Formatos: TIFF, JFIF, JP2
- \* Compresión: Ninguna, JPEG, JPEG2000



# \* Digitalización de imagen



1. Velocidad de escaneado
2. Calidad de la imagen
3. Resolución de la imagen
4. Necesidad de nuevas modalidades: Fluorescencia
5. Integración en el flujo de trabajo
6. Comparación y “benchmarking”
7. Mercado con cambios continuos
8. Estudios de validación

**\* Factores que afectan  
a la implementación  
de escáneres**

**VELOCIDAD:** Los escáneres han mejorado significativamente su velocidad.

\* En 2012, la mayoría de los escáneres alcanzan una velocidad de  $1 \text{ cm}^2 / \text{min}$  a 20x (en 2006 era de  $3,5 \text{ min} / \text{cm}^2$ )

\* En general, en campo claro, el tiempo requerido para secciones de tejido de  $15\text{mm} \times 15\text{mm}$  es 3 minutos a 20x y 8-10 minutos a 40x

**CALIDAD:** Áreas fuera de foco, refracción excesiva. Índice fallos: 5% a 20%, 20% a 40x

**RESOLUCIÓN:** Al menos  $0,25 \text{ micrómetros} / \text{píxel}$  (40x).

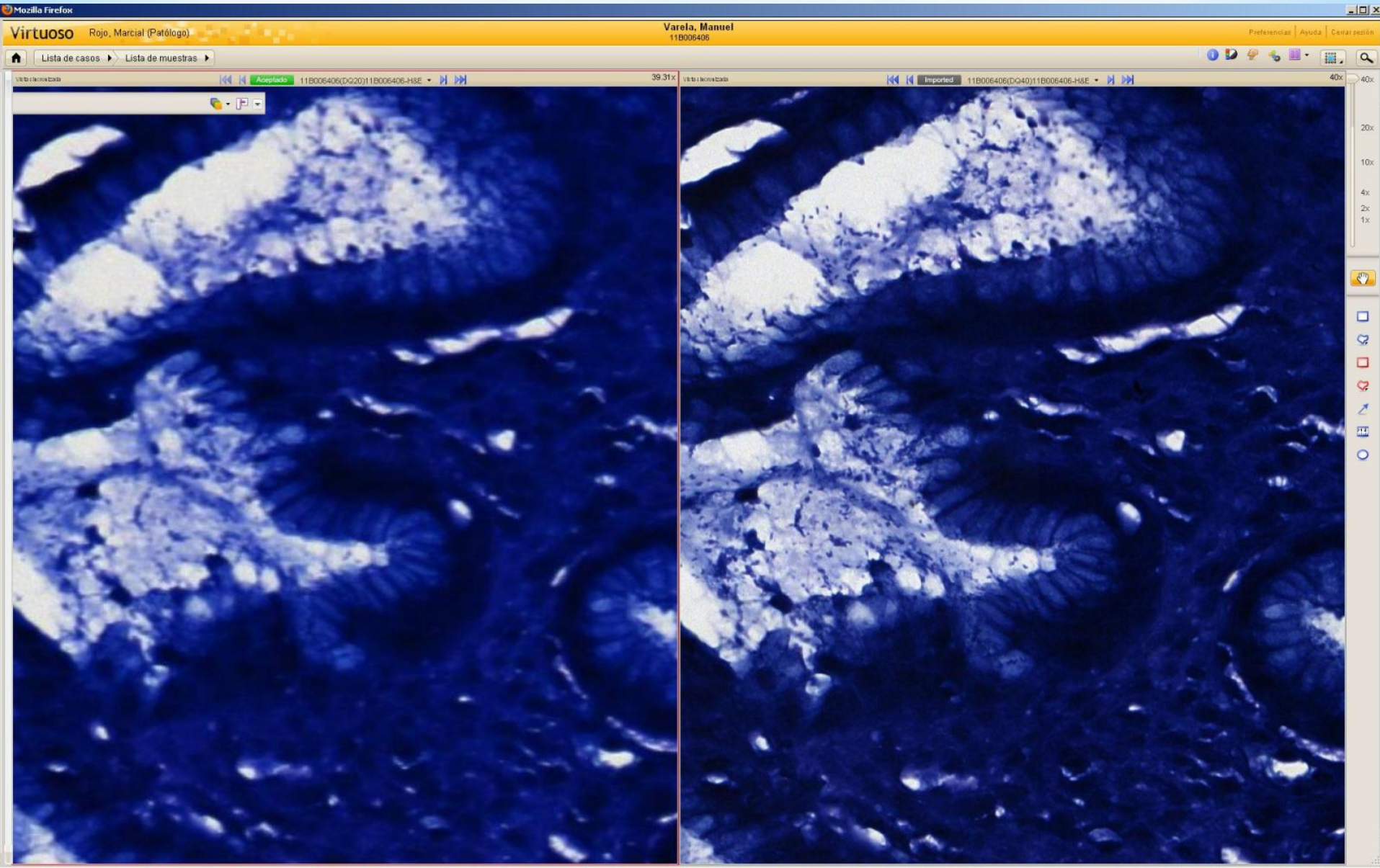
\* **Velocidad, calidad y resolución**



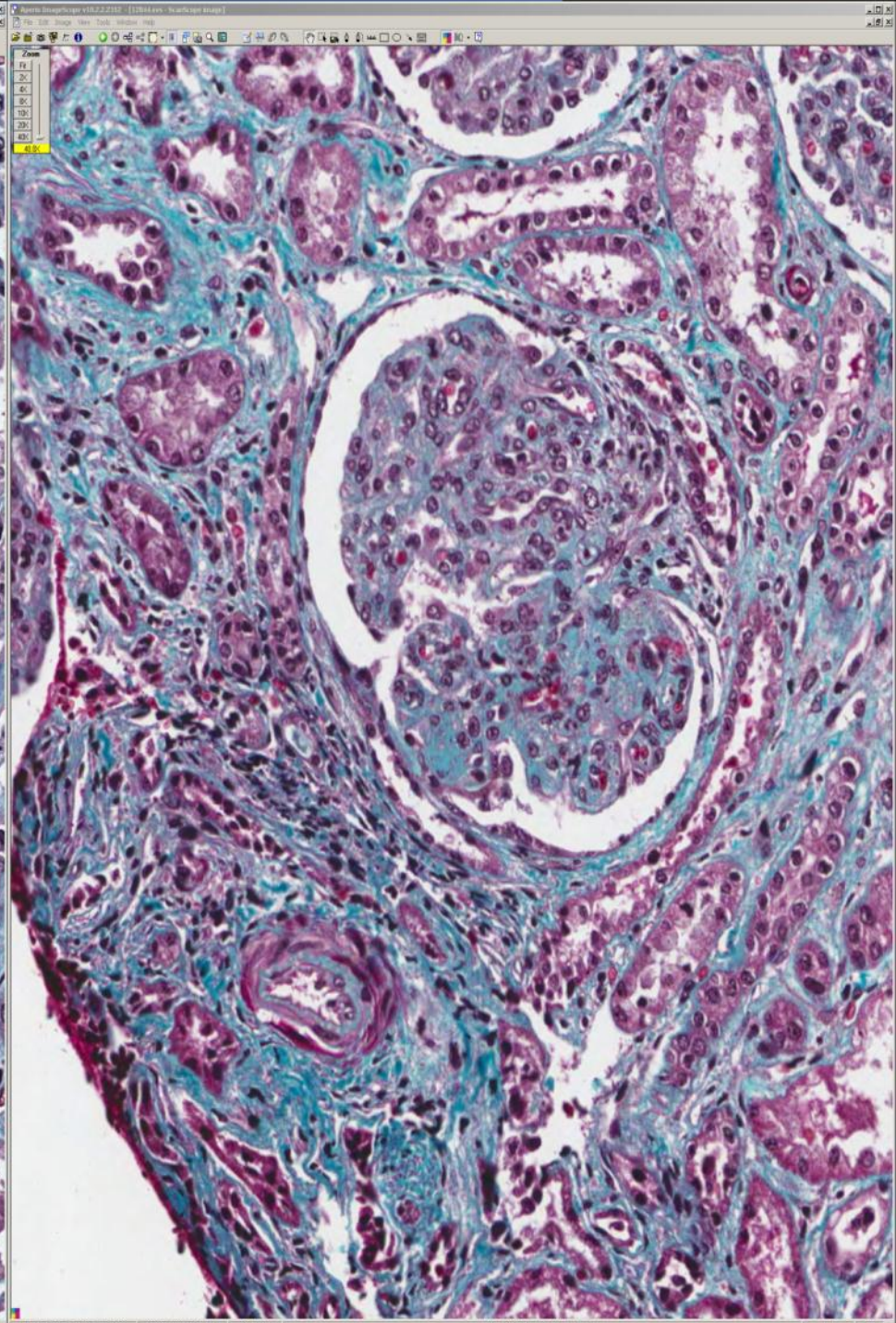
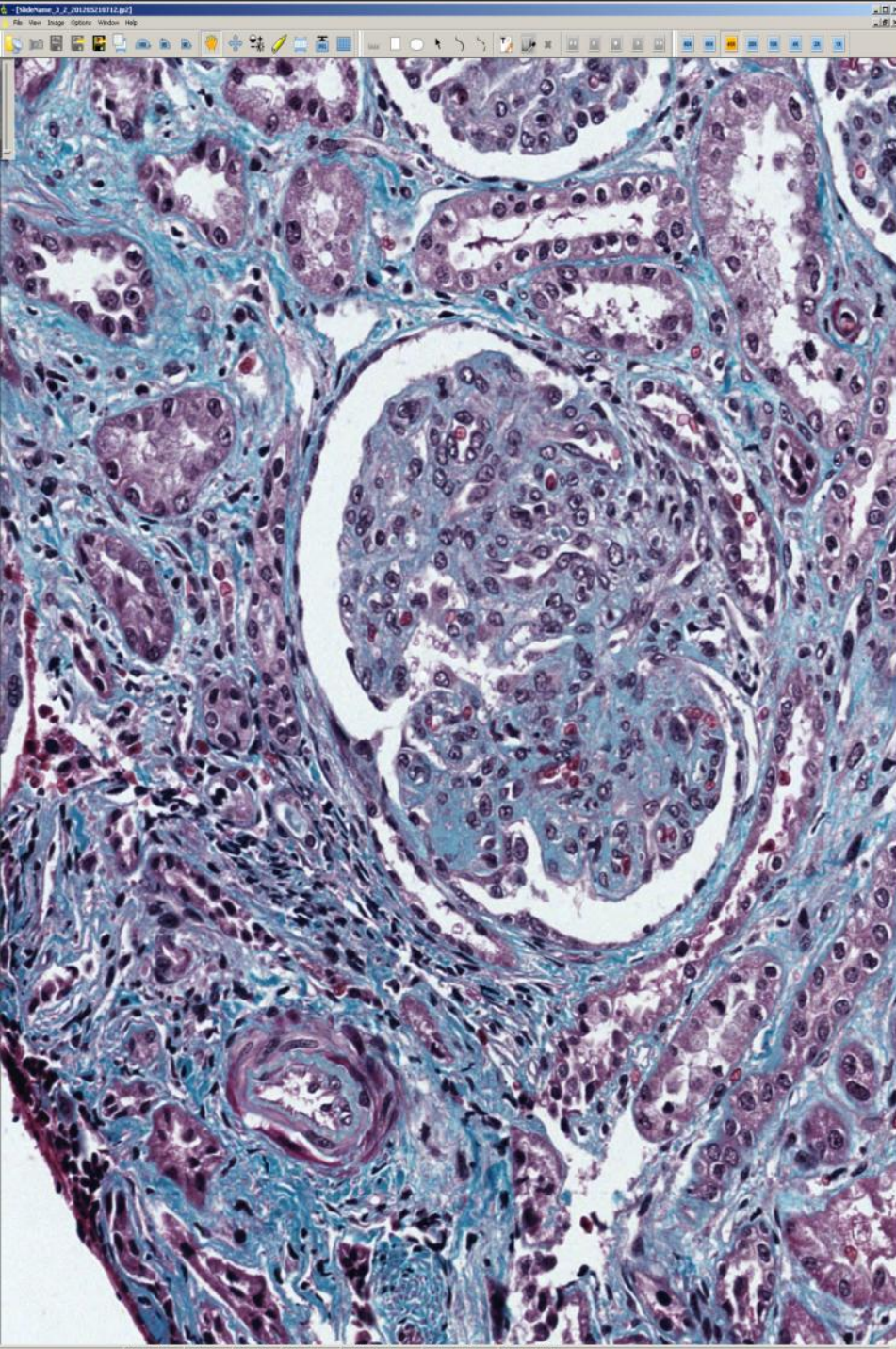
# \* Alta resolución espacial (40x, 0,25 $\mu$ /pixel)

20x

40x

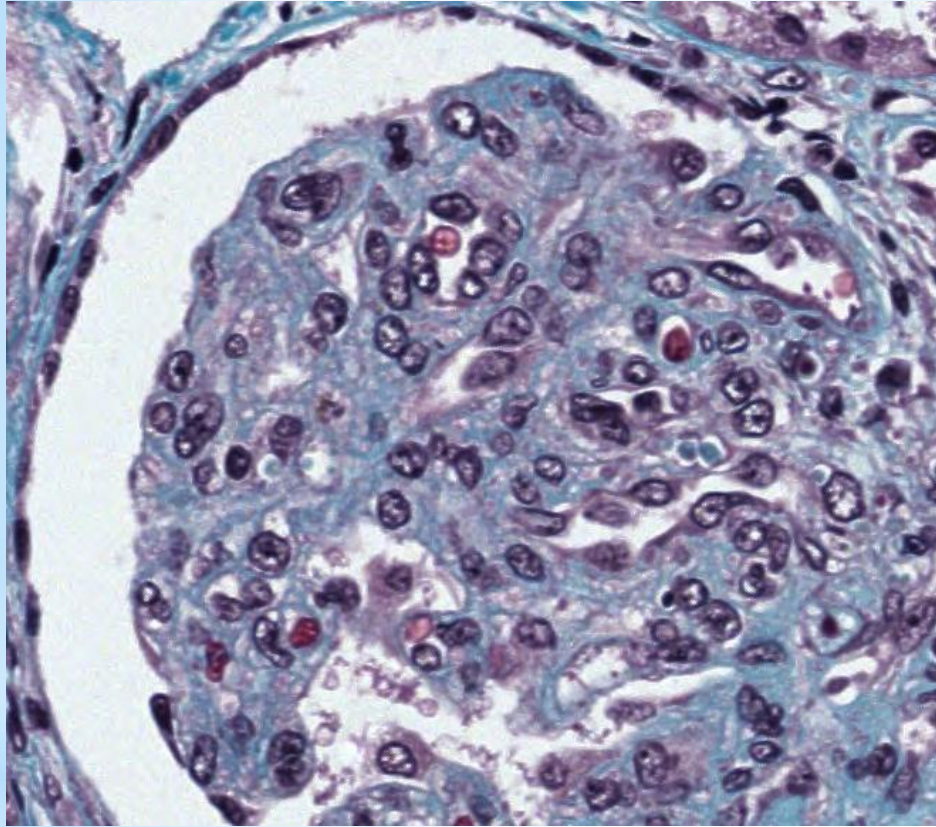




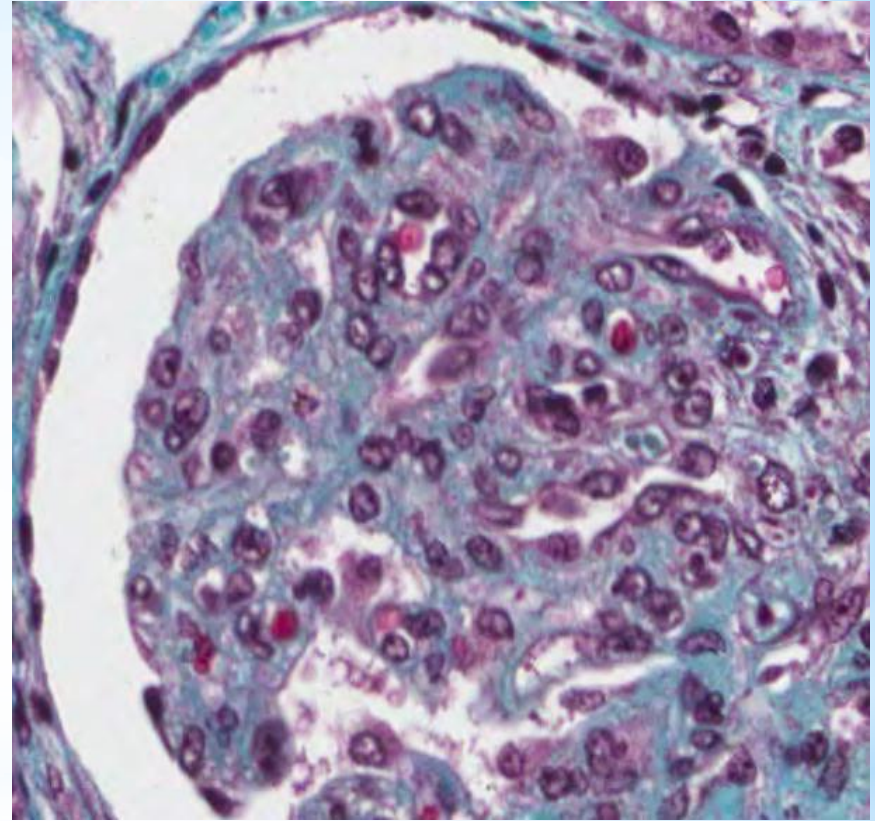


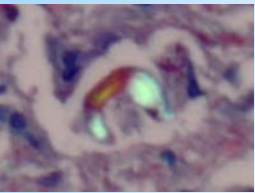


Roche iScan Coreo AU



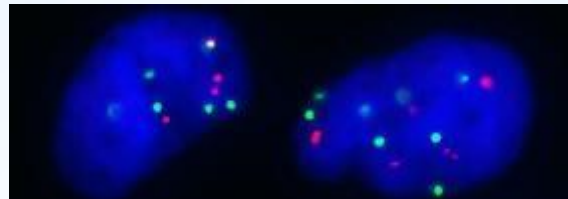
Aperio Scanscope XT



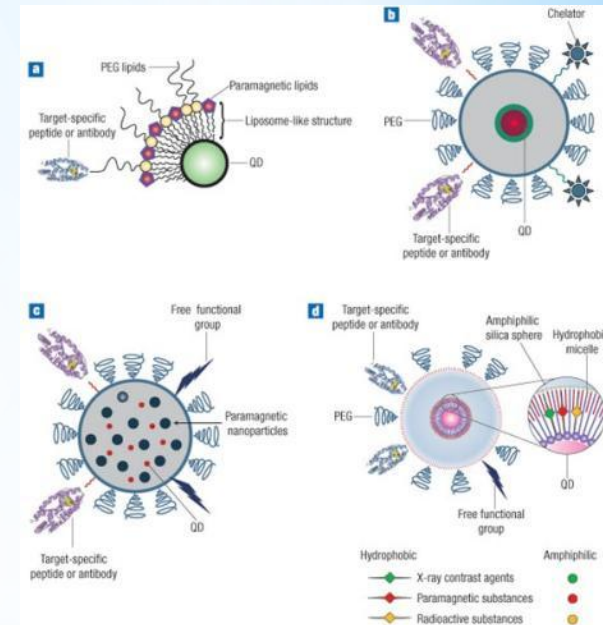


- Luz polarizada
  - Amiloidosis, líquido sinovial

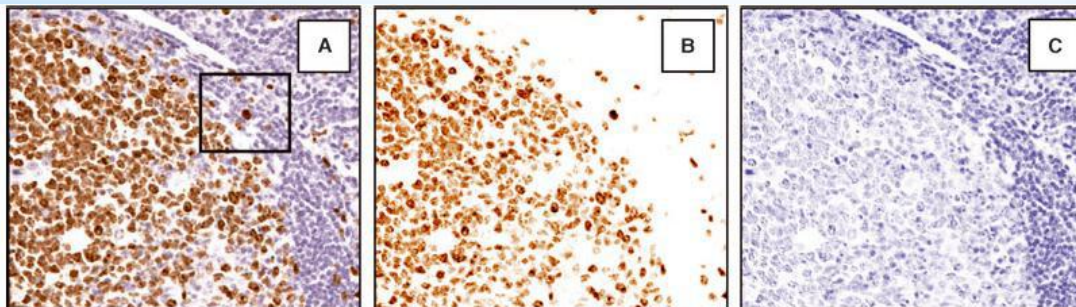
- Fluorescencia
  - FISH
  - Piel y riñón



- Multiplexación, imagen multiespectral y nanotecnología: Quantum dots, nanosondas



# \*Nuevas modalidades





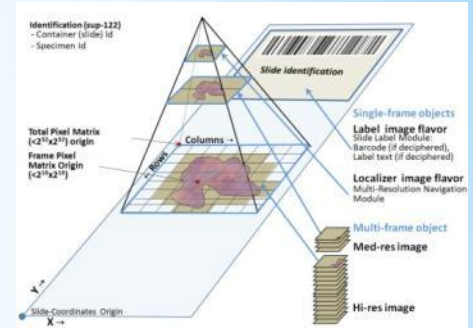
- \* Cumplimiento de estándares:
  - \* DICOM Suppl 122 and 145
  - \* IHE AP General Pathology workflow

- \* Integración con (HL7):

- \* Sistema de información Anatomía Patológica
  - \* PACS

- \* Funcionalidades

- \* Lectura código barras. 1-D, 2-D (datamatrix, QR)
  - \* Usuarios (login-password, smartcard, pant táctil)
  - \* Flujo de trabajo continuo o en lotes



# \* Integración en el flujo de trabajo

- \* PACS: Sistema de Archivo y Transmisión de Imágenes
  - \* Ideal: Único para todas las imágenes del hospital
  - \* Real: Especial para Anatomía Patológica
- \* La norma DICOM no define un formato estándar de almacenamiento
- \* Formato más práctico: JP2 (JPEG2000)
- \* Necesidad real > 5 TB / 10.000 preparaciones

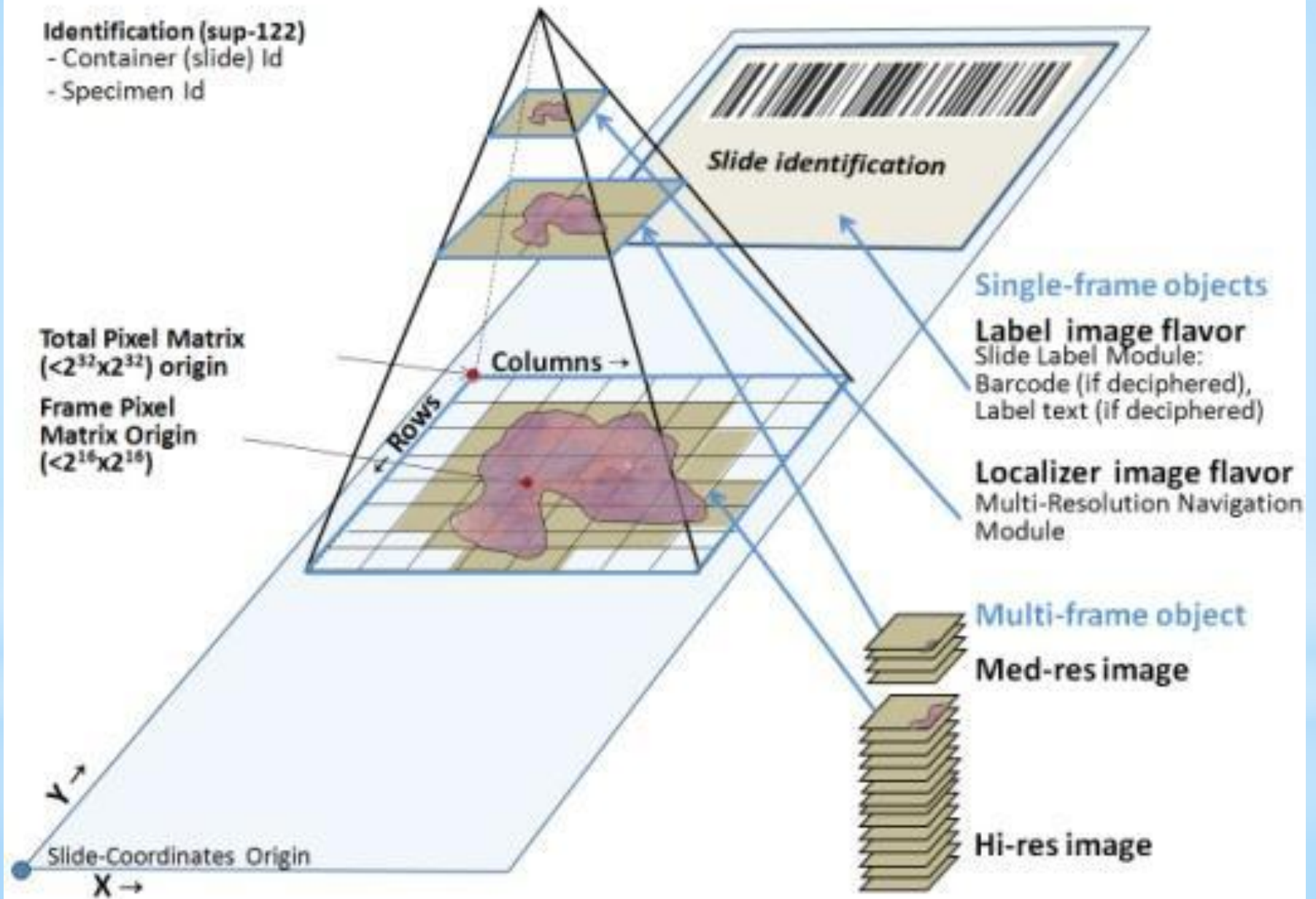
# \* Almacenamiento





**Identification (sup-122)**

- Container (slide) Id
- Specimen Id



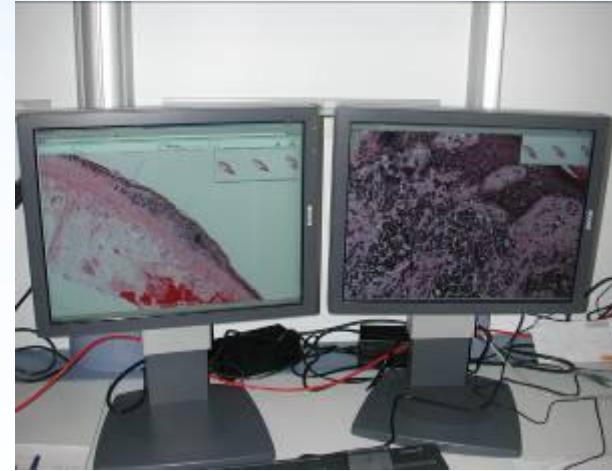
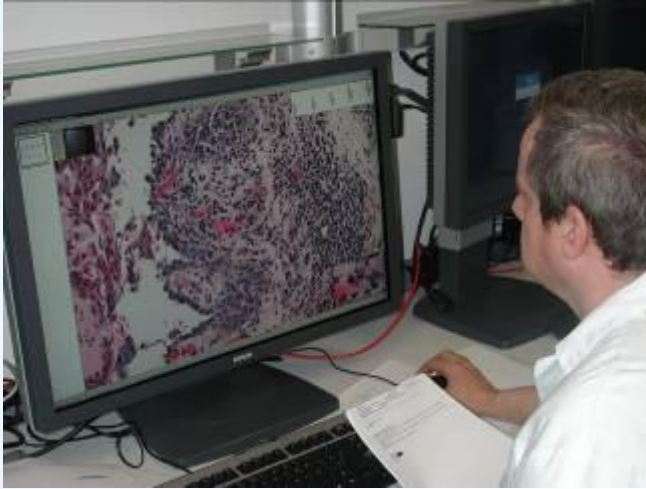
- \* Monitor de alta resolución
- \* Posible papel de las pantallas táctiles de pequeño y gran formato
- \* Funcionalidades del software de visualización
- \* Integración de análisis de imagen automatizado

\* **Visualización**



## \* Estaciones de lectura (alta resolución) y teleconsulta

4 Mpixels  
**30"** (75.62 cm)  
**Pitch:** 0.250 mm  
**Size:**  
2560 x 1600  
**Brightness:**  
200(Dicom)/ 370  
(max) cd/m<sup>2</sup>



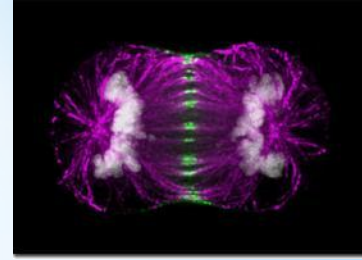
3 Mpixels  
**20.8"** (52.8 cm)  
**Pitch:** 0.207 mm  
**Size:**  
2048 x 1536  
**Brightness:**  
500(Dicom)/ 800  
(max) cd/m<sup>2</sup>



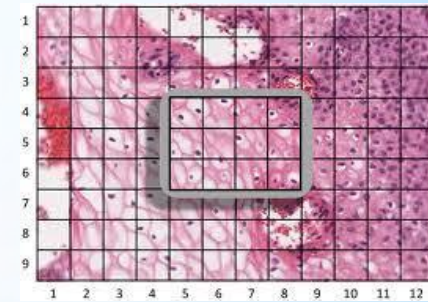
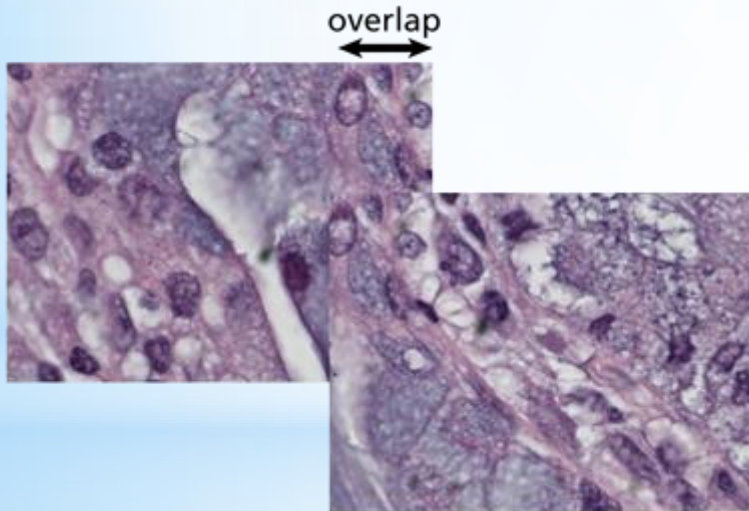
# Estaciones de trabajo



- \* Captura de campos o “tiling” frente a captura lineal o de área
- \* Cámaras RGB frente a cámara multispectral
- \* Campo claro y fluorescencia



- \* “Combinar (“stitching”) o mosaico (“tiling”)



\* **Tecnología de escaneado**



- \* En campo claro, los escáneres basados en unión de campos o fotogramas (“tiling”) son tan buenos o mejores que otros escáneres con rendimiento similar en velocidad mediante tecnología lineal.
- \* Algunos fabricantes optan por escáneres de área que no necesitan superposición de imagen dado que la exactitud de la platina es muy alta.

**\* Escáner de campos,  
lineal o de área**

# \* Escáneres de preparaciones

\* 3DHistech Panoramic (4)

\* Aperio ScanScope (6)

\* Digipath PathScope (2)

\* Hamamatsu Nanozoomer (2)

\* Huron Tissuescope (1)

\* Claro (2)

\* Leica SCN400 (2)

\* Menarini D.Sight(2)

\* MikroScan D2 (1)

\* Olympus VS (3)

\* Omnyx (2)

\* Philips (1)

\* Roche Ventana (2)



Ventana iscan HT



Aperio Scanscope AT / XT / CS



Omnyx VL4



Leica SCN400



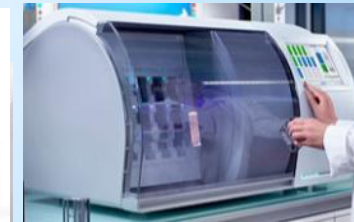
Hamamatsu Nanozoomer 2

Olympus VS800, VS120, VS110 .slide 3D Histech



Philips

Menarini D.Sight



- \* Petición electrónica: Número de estudio universal
- \* Nuevos roles: Nuevas funciones en secretaría y técnicos
- \* Gestión del tiempo (métodos LEAN, BPMN, modelo cultural)
- \* Integración eficiente entre sistemas: H<sup>a</sup> clínica, anatomía patológica, trazabilidad, escáner, visor,...

## \* El flujo de trabajo en patología digital



# \* Petición electrónica.

## Número de estudio

APAA

5 - ALCAZAR PONCE CONCEPCION

Perfiles

Creación / Asociación de Estudios

Unidad/Centro petición: HOSPITAL GENERAL DE CIUDA...  
Unidad/Centro receptor: APAA ANAT.PATOLOGICALARCOS HOSPITAL GENERAL DE CIUDA...  
Ámbito: Ambulatorio  
Prioridad: Normal

Motivo Solicitud:

Condicionado:

F. Petición: 27/05/2010 10:10 HH:MM  
F. Prevista: HH:MM

F. Extracción: HH:MM

Información Adicional

Pruebas

C ECTOCERVIX SOLO

Documento de petición

Documentos del pedido-peticion - Windows Internet Explorer

Crear nuevo informe

Informe 015408

ANATOMÍA PATOLÓGICA  
Solicitud de Pruebas Citológicas

sescam Hospital General CIUDAD REAL

Nombre y Apellidos: CONCEPCION ALCAZAR PONCE NHC: 5 Edad: 76 Sexo: MUJER  
Servicio de donde procede: Cama: Nº S.S.: 46/00514991-22

Dr.: MIGUEL AGUIRRE SANCHEZ-COVISA Citología anterior:  Sí  No Fecha:

BREVE HISTORIA CLÍNICA:

Nº de envases de la muestra:

Tratamientos que modifiquen la Citología:  
 Radiaciones  Hormonas  Citostáticos

Menarquía: Menopausia:  
Tipo de ciclos: Último día del ciclo:  
Metrorragias: Tratamiento hormonal:

Procedencia de la toma:

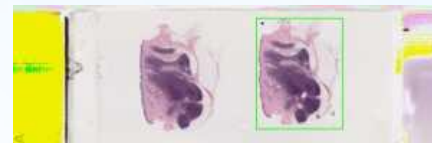
Médico que realizó la toma:

Generar Informe Guardar Cerrar Cancelar









\*Ventana Vantage

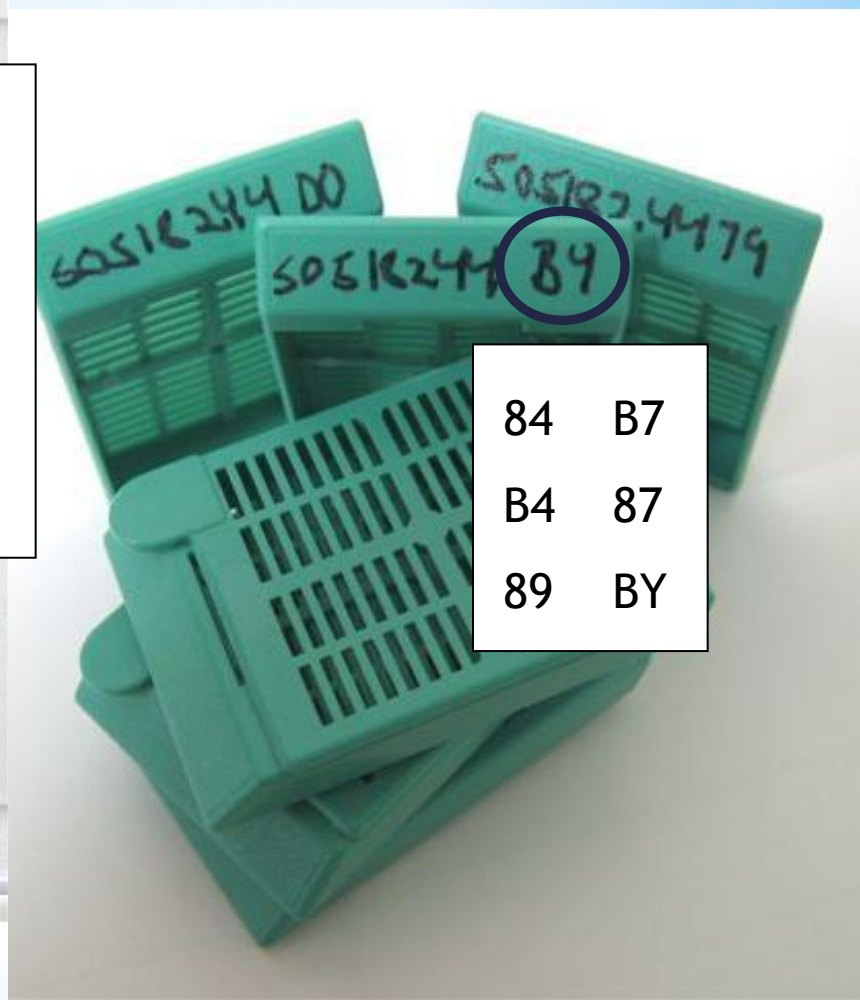


- \* Identificación segura de objetos
- \* Gestión (adaptación) de flujos
- \* Análisis de cuello de botella y optimizar rendimiento
- \* Localizar cada objeto en todo momento

\* **Trazabilidad y  
escáneres**



SOS	1405
50S	1705
505	1905
505	140S
S05	170S



84	B7
B4	87
89	BY

\* Evitar errores de interpretación

- \* Documento
- \* Envase
- \* Casete
- \* Preparación



- \* Bar codes
  - \* Impresión directa
  - \* Etiquetas (resistentes) con bar codes:



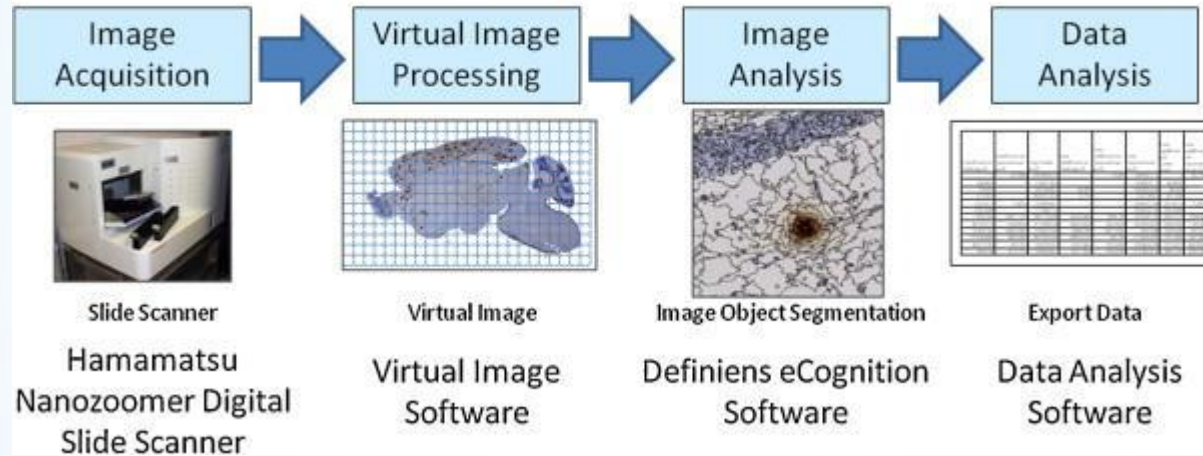
- \* Radiofrecuencia (RFID): tissue blocks y slides

# \* Identificación



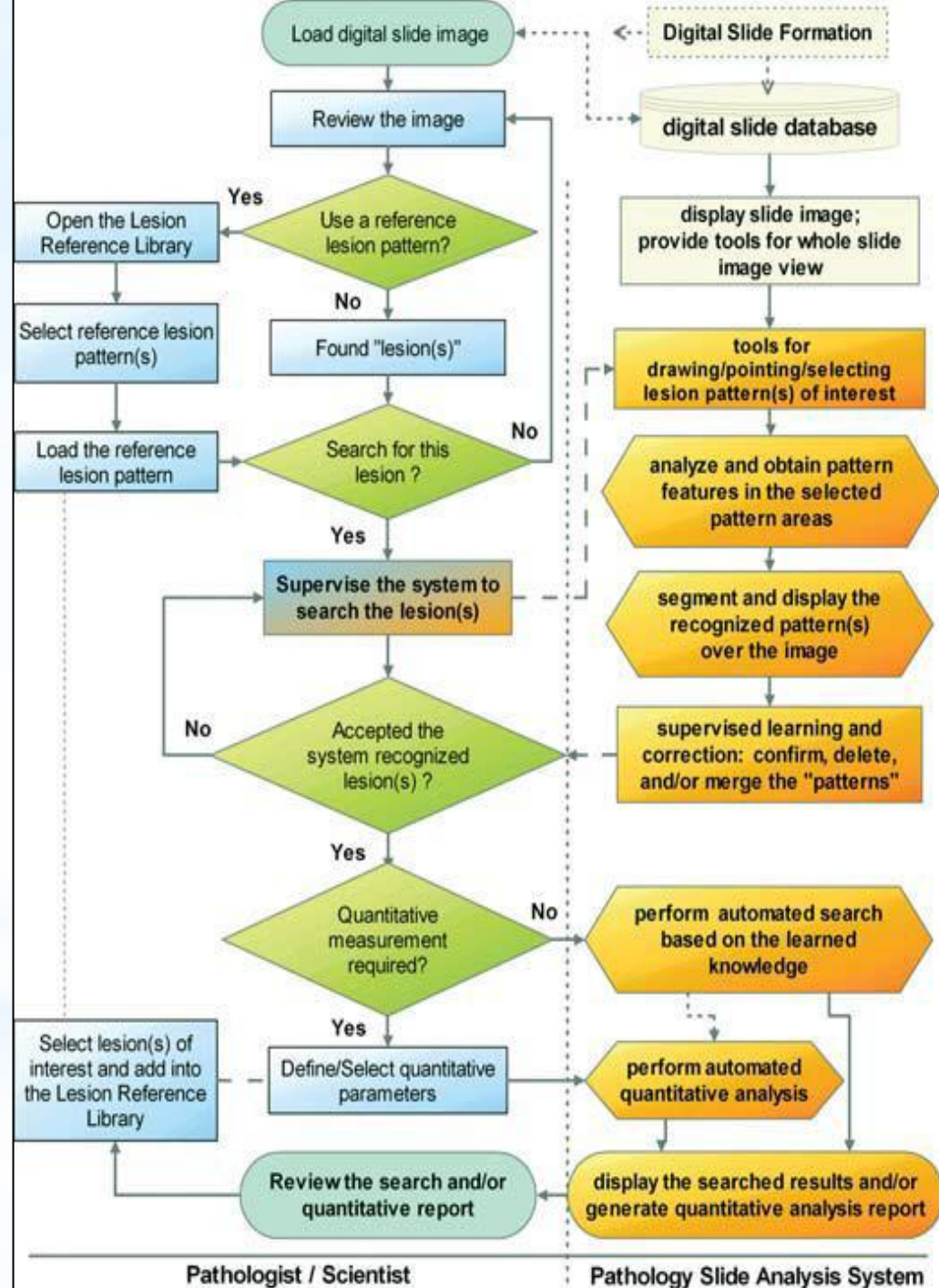
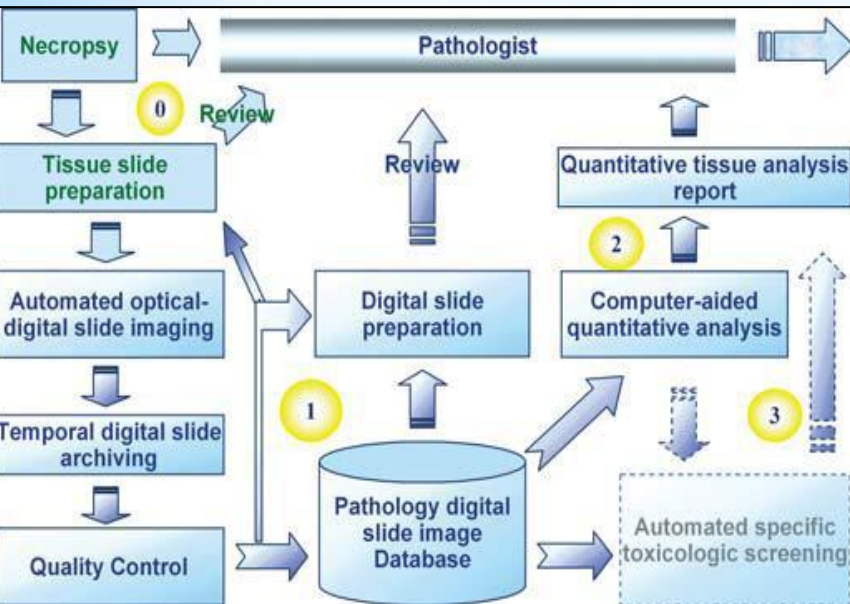


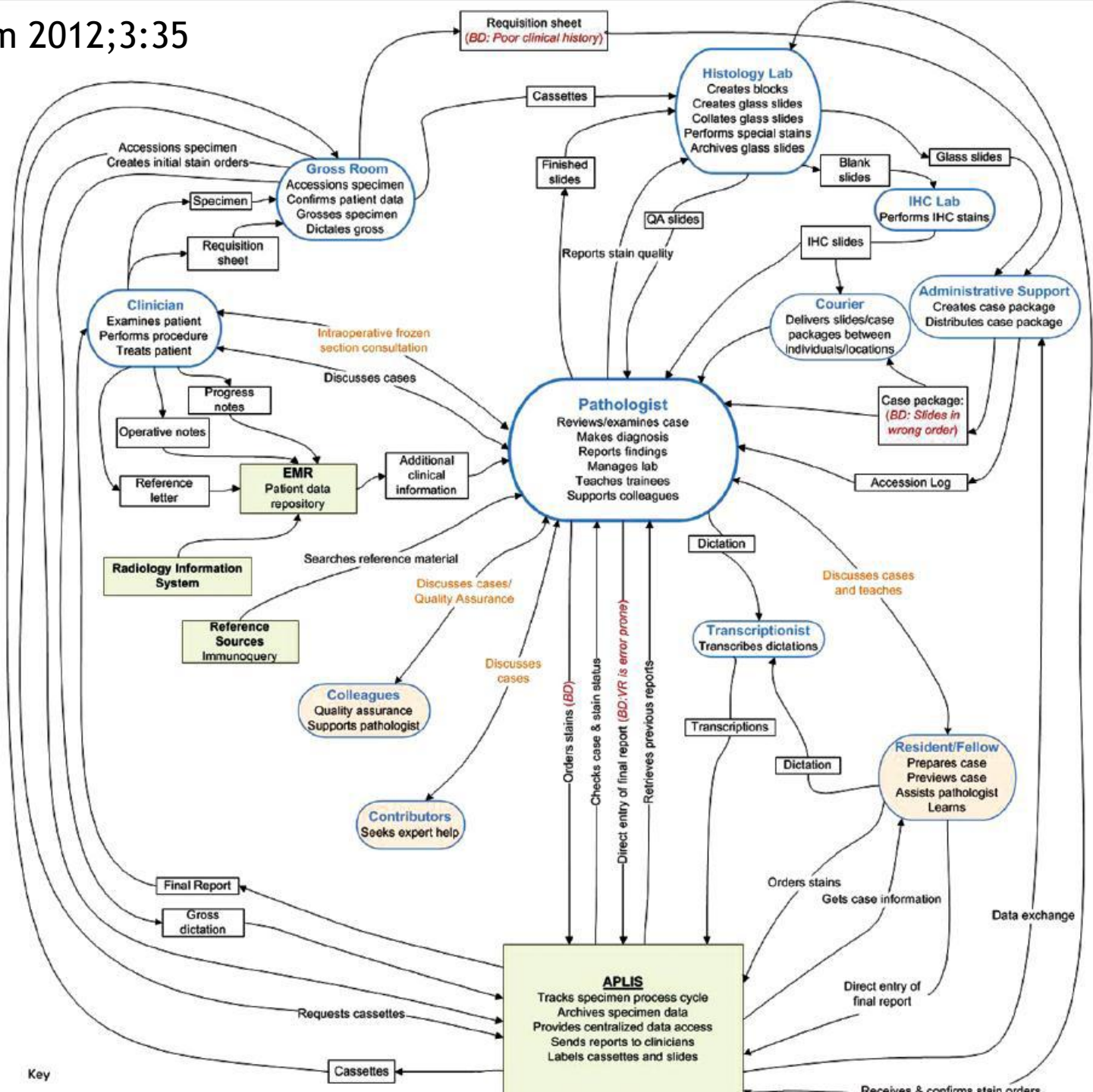
## High Throughput Histomorphometric Image Analysis



\* Integrar análisis de imagen y de datos

\* Ying y Monticello, 2006







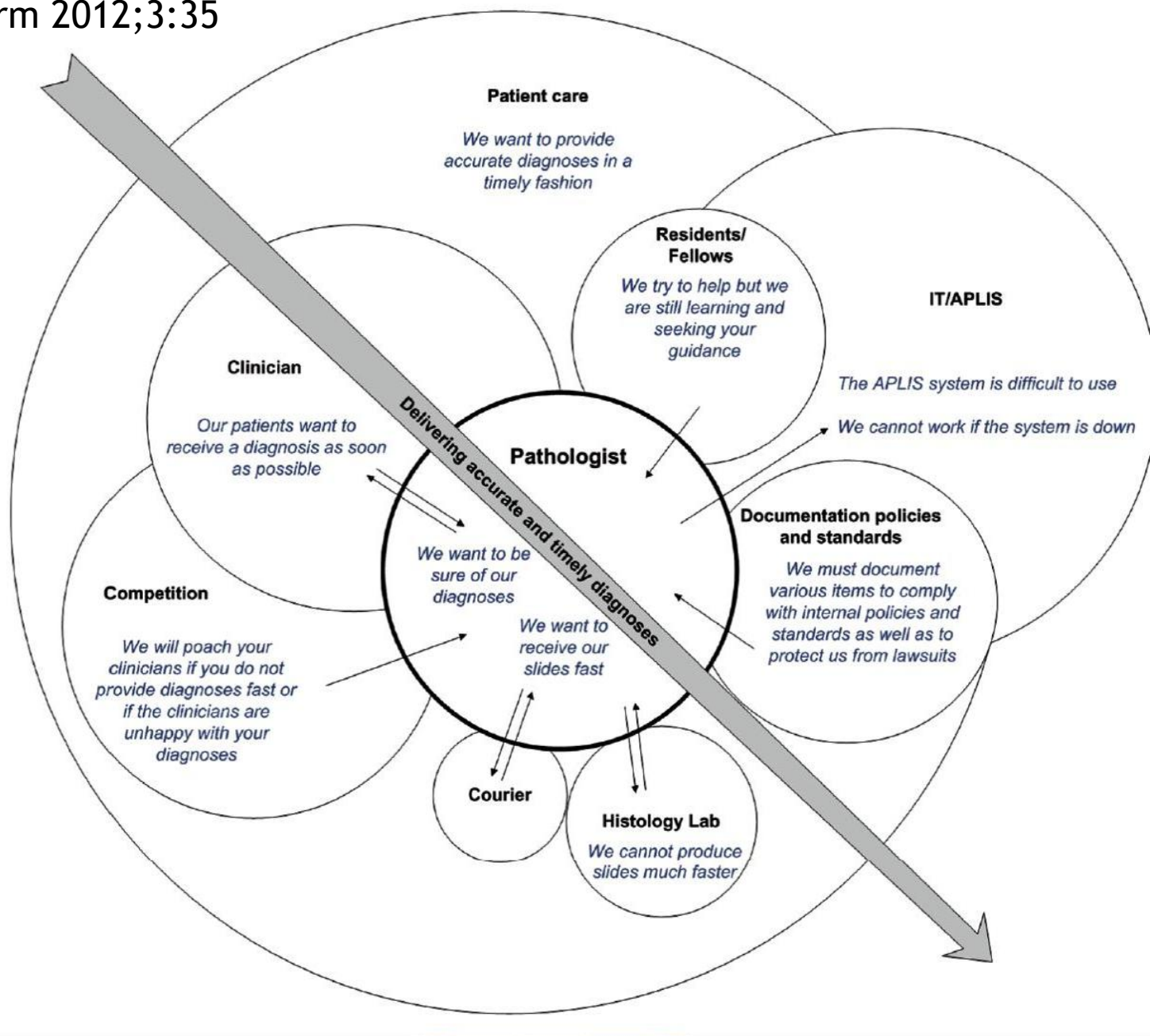
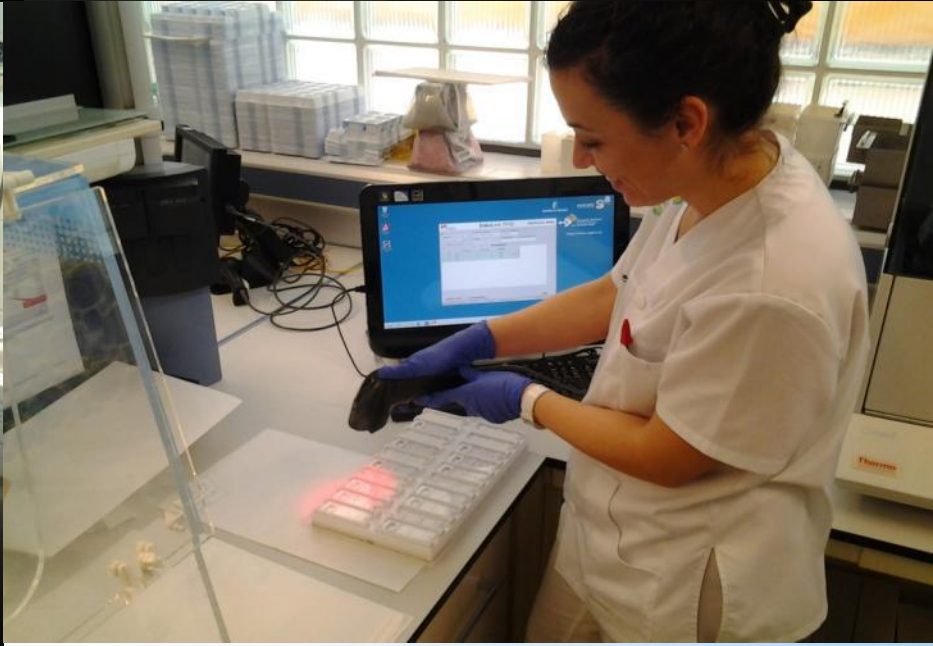
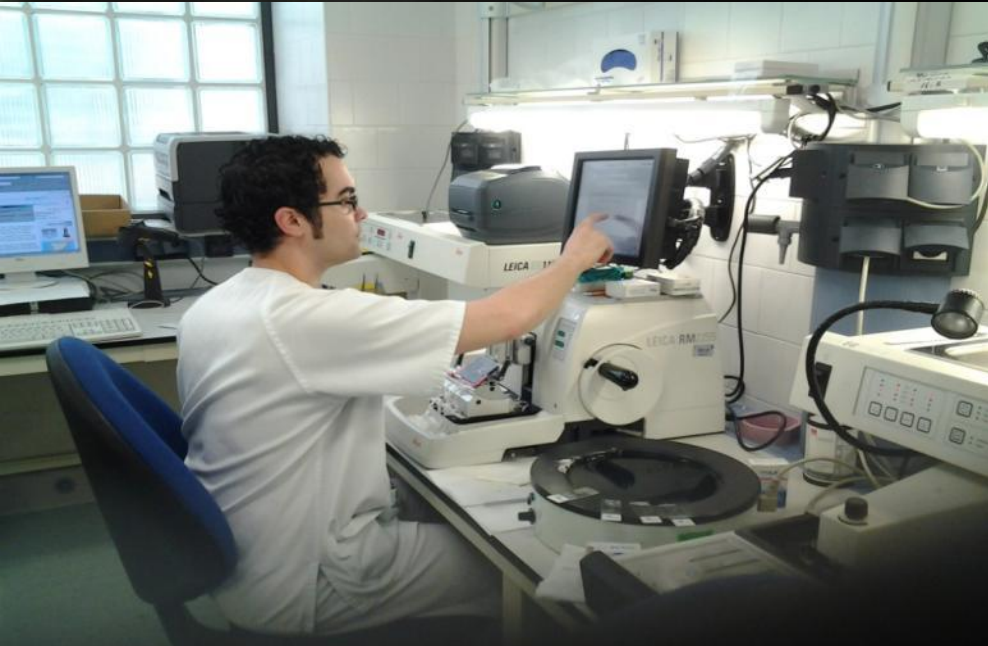
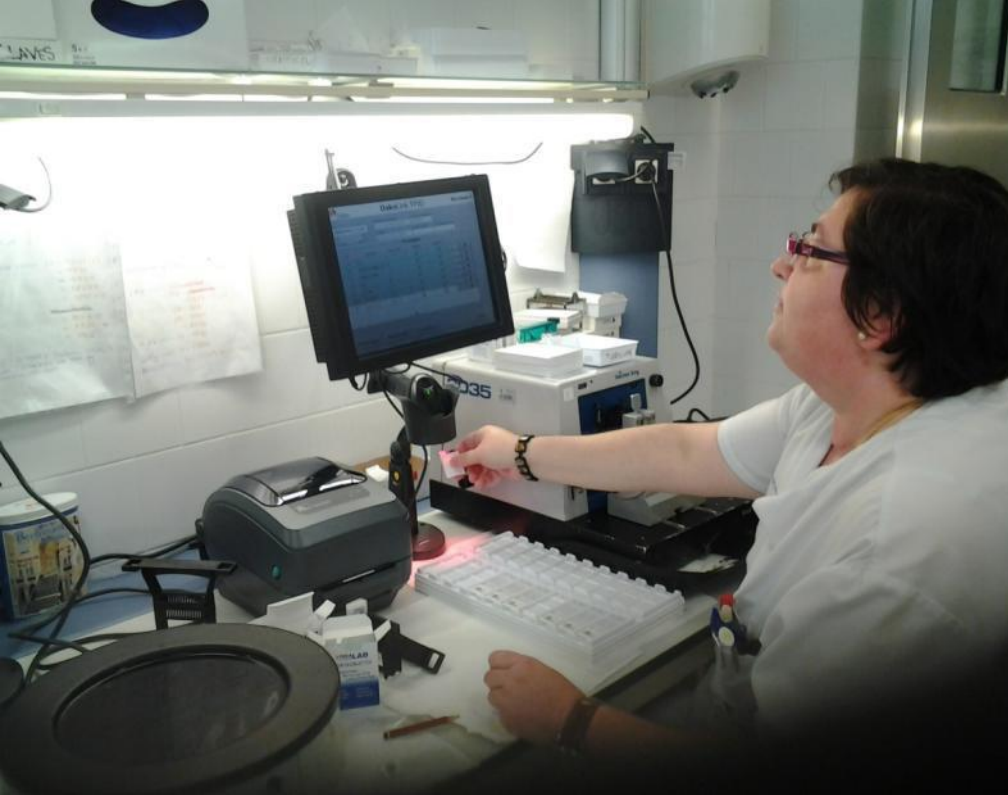


Figure 2: Consolidated cultural model. The cultural model shows the main influences on the academic pathologist. The arrow represents the main goal of the pathologist (deliver accurate and timely diagnoses). The various factors affecting the pathologist—values (patient care,



Mantenimiento de estados de ubicación

### Mantenimiento de estados de ubicación

Estado de ubicación	Estado de ubicación
Accessioned	Scanned
Grossed	
In Accessioning	
In Grossing	
In Microtoming	
In Tracking	
Microtomed	
New	
Tracked	
Scanned	

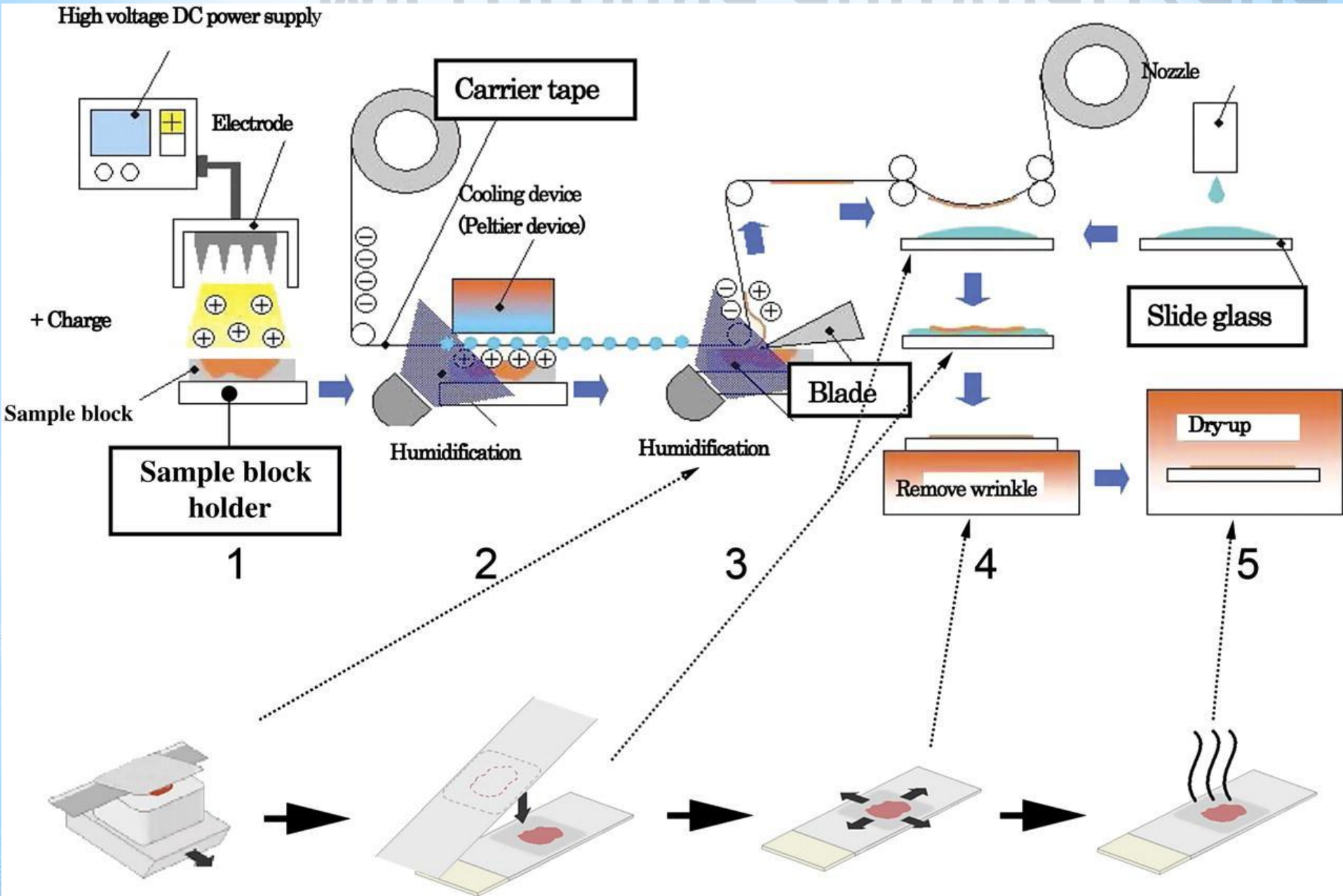
Añadir      Editar      Guardar      Eliminar

Cerrar

US



# \* Microtomía automatizada



- \* El uso de preparaciones digitales, incluso si no se puede asumir toda la carga de trabajo, ayuda a mejorar la calidad del diagnóstico.
- \* Los sistemas de trazabilidad se enfocan en mejorar el flujo del laboratorio (fase “pre-diagnóstico”), pero también se debe aplicar a la fase de diagnóstico (patólogo y citotécnico).
- \* Es necesario integrar mejor los sistemas de escaneado y de trazabilidad con el sistema de información de anatomía patológica.
- \* El trabajo integrado en un entorno digital es una herramienta de colaboración muy útil entre técnicos y patólogos y el principal beneficiado (sistema sin errores) es el paciente.

## \* Conclusiones

\* ¡Muchas gracias!

[marcial@cim.es](mailto:marcial@cim.es)