

# Informe técnico de ARGOS 6x – Klinikum Stuttgart

## Patología digital en la práctica

### “Informe sobre la experiencia real con el escáner de diapositivas ARGOS 6X”

#### Resumen ejecutivo

La patología digital se considera cada vez más un factor clave para la eficiencia, la flexibilidad y la preparación para el futuro de los diagnósticos. Este informe técnico presenta la experiencia real del Hospital de Stuttgart, basada en una entrevista con el Dr. Dettmer, director del Instituto de Patología. Como uno de los hospitales más grandes de Alemania, el Hospital de Stuttgart ofrece información valiosa sobre cómo implementar con éxito la patología digital en un entorno real de alto volumen de pacientes.

*“La digitalización no era un lujo para nosotros, sino una necesidad para mantener el instituto en funcionamiento”. PD Dr. Dettmer, Jefe del Laboratorio de Anatomía Patológica, Klinikum Stuttgart*



---

#### Contexto

**Entrevistador:** Doctor Dettmer, ¿podría describir brevemente su institución?

**Dr. Dettmer:** El Klinikum Stuttgart es uno de los hospitales regionales más grandes de Alemania y el mayor de Baden- Württemberg, con aproximadamente 2500 camas. No somos un hospital universitario, pero en cuanto a tamaño y volumen de casos superamos a muchos centros universitarios.

La red hospitalaria incluye varios centros importantes, entre los que destacan el Katharinenhospital, con clínicas afiliadas de atención a mujeres, niños y especialidades médicas, así como el Klinikum Bad Cannstatt.

El Instituto de Patología presta servicio a toda la red hospitalaria, así como a varios socios externos que nos remiten pacientes, incluyendo consultorios conectados a través de un centro de atención médica (MVZ). En total, procesamos alrededor de 28.000 casos al año.

*“Atendemos a todo el hospital y a otros remitentes externos: el volumen de casos es comparable a muchos Hospitales universitarios”*

Se digitalizan aproximadamente entre 1.200 y 1.400 preparaciones al día. El instituto cuenta con once patólogos, entre ellos especialistas certificados, un neuropatólogo y residentes en formación.



---

### Situación inicial antes de la digitalización

**Entrevistador:** ¿Cómo era la situación antes de la introducción de la patología digital?

**Dr. Dettmer:** Antes de la introducción de la patología digital, el instituto operaba en un entorno totalmente analógico. Todos los procesos se basaban en papel y no existía ningún sistema digital de gestión de casos ni de manipulación de portaobjetos.

La decisión de digitalizar el sistema se debió principalmente a problemas de personal. Poco después de asumir la dirección del instituto, surgió una grave escasez de personal debido a la ausencia temporal de un patólogo sénior y a las dificultades para encontrar sustitutos. Durante un período prolongado, la carga de trabajo diagnóstica tuvo que ser gestionada por un número limitado de patólogos certificados, una situación insostenible dada la magnitud y complejidad de los casos.

***“El detonante de la digitalización no fue el entusiasmo por la tecnología, sino la presión sobre el personal”.***

Esta situación dejó claro que el flujo de trabajo tradicional ya no era sostenible.

---

### Motivación para la transformación digital

**Entrevistador:** ¿Cuáles fueron los motivos para la digitalización?

**Dr. Dettmer:** Los principales motivos para buscar una solución digital fueron:

- 1.Eficiencia operativa:** Eliminar el esfuerzo manual que supone transportar, clasificar y archivar miles de diapositivas físicas.
- 2.Reclutamiento y retención:** La necesidad de convertirse en un "empleador atractivo" para encontrar y retener personal cualificado.
- 3.Equilibrio entre la vida laboral y personal:** Facilitar modelos de trabajo flexibles para la fuerza laboral.

La patología digital permite realizar ciertas tareas, como las reuniones de comités de tumores o las revisiones de casos, de forma remota cuando sea necesario. Si bien la mayoría de los patólogos aún prefieren trabajar presencialmente, la opción en sí misma es fundamental.

***“La opción de trabajar digitalmente desde casa es una gran ventaja, incluso si no se utiliza a diario.”***

El Instituto tomó entonces la decisión consciente de evitar un flujo de trabajo híbrido. Los escáneres de sobremesa pequeños y semiautomatizados no se consideraban eficaces, y sin duda se prefería una solución integral.

***“Si sigues repartiendo portaobjetos de cristal en paralelo, duplicas el trabajo y pierdes el verdadero beneficio de la digitalización.”***

---

## **Selección del escáner ARGOS 6X**

**Entrevistador:** ¿Cómo elegiste el escáner ARGOS 6X?

**Dr. Dettmer:** Según mi experiencia previa, la patología digital solía implicar más trabajo en el laboratorio: cargar, clasificar y archivar portaobjetos manualmente. Durante mucho tiempo, no le vi suficientes ventajas. Entonces descubrí la solución de flujo de trabajo de ARGOS.

El sistema ARGOS fue evaluado durante una visita al laboratorio «Prodermpath» en Vreden, el primer usuario del escáner ARGOS, por un equipo multidisciplinario compuesto por un patólogo, un representante del laboratorio y un médico residente. Este enfoque colaborativo garantizó una amplia aceptación y evitó que la decisión recayera en una sola persona.

Tras realizar comparaciones adicionales entre sistemas, el Instituto decidió implementar el sistema por fases: primero se introducirá un nuevo Sistema de Información de Laboratorio, seguido del despliegue del escáner ARGOS 6X.

***“Los tres estábamos convencidos del sistema ARGOS; eso fue decisivo.”***

---

## **Ventajas clave en el uso diario**

**Entrevistador:** ¿Qué es lo que más te ha convencido de la rutina diaria?

**Dr. Dettmer:** La mayor ventaja es la automatización integral. Las muestras pasan directamente de la máquina de tinción al escáner, sin necesidad de manipulación manual.

***“Si el personal del laboratorio tiene que manipular cada portaobjetos de nuevo, la ventaja de la digitalización desaparece rápidamente.”***

La función de reescaneo resulta muy útil cuando una exploración está ligeramente desenfocada y la imagen se completa rápidamente, lo cual es fundamental en el diagnóstico diario. La vista general de navegación en el visor también facilita la orientación dentro de secciones extensas.

Tras la visita al emplazamiento de referencia para ver el sistema ARGOS, el equipo identificó tres ventajas decisivas:

- 1. "Flujo de trabajo "sin intervención".** La capacidad de trasladar las láminas directamente desde la máquina de tinción al escáner sin intervención manual adicional.
- 2. Escaneo y archivo integrados.** Se consideró que la capacidad única del sistema para gestionar los reescaneos y su lógica de archivo robótico integrada eran superiores.
- 3. Renderizado rápido de imágenes.** La rápida adquisición de imágenes es fundamental para el trabajo de diagnóstico rutinario, ya que evita la frustración del médico.

**“Ya nadie tiene que clasificar ni archivar diapositivas; solo eso ya ahorra mucho tiempo y esfuerzo.”**

## From Necessity to Efficiency: Digital Pathology with ARGOS 6x

**THE ANALOG BOTTLENECK**

**Staffing Pressure as a Catalyst**  
Digitalization was a strategic necessity to keep the institute operational during critical labor shortages.

**1,200–1,400 High-Volume Manual Burden**  
Managing 1,200–1,400 daily slides manually became unsustainable for the existing medical staff.

**The “Hybrid Workflow” Trap**  
Using semi-automated tabletop scanners often doubles the work by requiring parallel glass slide handling.

**THE ARGOS 6x SOLUTION**

**“Hands-Off” Automation**  
Slides move directly from the staining machine to the scanner without manual intervention.

**70% Labor Savings in Archiving**  
Automated archiving saved nearly one full-time equivalent position compared to manual systems.

**Enhanced Recruitment Appeal**  
Digital workflows provide flexible work-life balance, making the hospital a more attractive employer.

	Traditional/Semi-Auto	ARGOS 6x System
<b>Manual Handling</b>	High (50% labor/50% scan)	Zero (“Hands-Off”)
<b>Archiving Labor</b>	Significant Staff Increase	70% FTE Saved
<b>Work Location</b>	On-site Only	Flexible/Remote Options

NotebookLM

### Retroalimentación de laboratorio y confiabilidad del sistema

**Entrevistador:** ¿Cómo fue la experiencia del personal del laboratorio con el sistema?

**Dr. Dettmer:** En general, la respuesta ha sido bastante positiva. Como cualquier sistema automatizado, necesita supervisión. Ocasionalmente, el sistema puede perder la conexión y detenerse.

**“En este tipo de situaciones, contar con un soporte técnico rápido y competente es absolutamente fundamental.”**

Se identificó la asistencia técnica eficaz como un factor clave para el éxito. Las interrupciones iniciales fueron escasas y limitadas, y los problemas técnicos se resolvieron mediante mejoras en el sistema. Como uno de los primeros en adoptar la tecnología, el Instituto experimentó visitas técnicas presenciales más frecuentes durante la fase inicial; actualmente, la asistencia se limita principalmente al mantenimiento rutinario y se puede realizar de forma remota.

**“El robot demostró ser muy fiable y no tuvimos ni un solo problema técnico con él.”**

---

### Consideraciones económicas

La patología digital normalmente no conlleva ningún ahorro de personal. Al contrario: se necesita personal adicional para operar los escáneres de sobremesa semiautomáticos. Sin embargo, nuestra ganancia de eficiencia con Argos se resume en:

**1. Ahorro de mano de obra:** La automatización del proceso de archivo ha ahorrado aproximadamente el 70% del tiempo de trabajo humano, en lugar del común aumento de personal necesario para digitalizar.

**2. Ahorro de tiempo:** Los patólogos ya no pierden tiempo buscando portaobjetos extraviados ni esperando el transporte físico.

**3. Automatización:** Al evitar la manipulación manual, se evita el concepto de "50 % de mano de obra/50 % de tiempo de escaneo" común en los sistemas semiautomatizados.

Actualmente, en Alemania no existe un sistema de subvención específico para la patología digital.

---

### Formatos de datos, interoperabilidad e inteligencia artificial

El Instituto utiliza software basado en inteligencia artificial para la evaluación cuantitativa de marcadores inmunohistoquímicos, como el Ki-67.

Si bien el sistema ARGOS utiliza un formato de archivo propietario por defecto, puede configurarse para funcionar con DICOM nativo. Desde la perspectiva del flujo de trabajo diagnóstico, este cambio es neutro; sin embargo, DICOM ofrece claras ventajas en términos de interoperabilidad, intercambio de datos, integración de IA y participación en registros como las bases de datos internacionales de tumores.

---

### Perspectivas y mejoras futuras

Entre las mejoras sugeridas se incluye un mejor acceso a las estadísticas de uso, como el número de portaobjetos escaneados por día, mes o año. Si bien estos datos existen, actualmente no se presentan de forma intuitiva para el usuario.

En casos muy extensos que involucren numerosos portaobjetos y tinciones inmunológicas, una mayor flexibilidad para clasificar y agrupar los portaobjetos dentro del visor mejoraría aún más la usabilidad.

---

## Conclusión

La experiencia en el Klinikum Stuttgart demuestra que la patología digital con el escáner ARGOS 6X es factible y beneficiosa en un hospital no universitario grande y con un alto volumen de pacientes. Si bien la digitalización no supone un ahorro de costes en sí misma, ofrece ventajas decisivas en la eficiencia del flujo de trabajo, la satisfacción del personal y la resiliencia organizativa. Con el perfeccionamiento técnico continuo y los marcos de reembolso adecuados, la patología digital seguirá ganando importancia como base de la práctica diagnóstica moderna.

***“Para el Klinikum Stuttgart, el escáner ARGOS no era solo una adquisición de hardware, sino una necesidad estratégica”***

Como concluye el Dr. Dettmer, la automatización sin intervención manual y el archivo integrado hacen de ARGOS una solución excepcionalmente eficaz para la patología "totalmente digital" de alto volumen.

