



OPTIMIZACIÓN DEL INFORME DE ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL: EXPERIENCIA DE UN CENTRO DE ALTO VOLUMEN CON UNA HERRAMIENTA DETERMINISTA

Autores: Dr. Walter Bernal Arana, Dr. Facundo Zuviría, Dr. Roberto Quintana, Dr. Luis Aguinaga
Centro Integral de Arritmias Tucumán (CIAT), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

INTRODUCCIÓN

- El eslabón más frágil de la cadena diagnóstica ecocardiográfica no es la adquisición ni la medición, sino el traslado de lo medido al informe escrito.
- Los parámetros indexados y la hemodinamia derivada —masa VI indexada, VAlí, volumen sistólico, gasto cardíaco, PSAP corregida por PAD— son la primera víctima de la presión de agenda: el strain longitudinal, de valor pronóstico establecido, se reporta en apenas el 16,4 % de los estudios.
- Que la ASE dedicara en 2025 una guía completa a la redacción del informe, y no a la adquisición ni a la medición, confirma que el vacío es estructural. Ninguna sociedad internacional autoriza que un modelo de lenguaje redacte el informe de forma autónoma: se exigen reglas preespecificadas, señalamiento de inconsistencias y verificación del usuario.

HERRAMIENTA Y MÉTODOS

- Experiencia descriptiva en un centro de alto volumen: ≥ 450 ecocardiogramas mensuales (~ 5.400 anuales).
- Pipeline determinista de dos etapas. El modelo de lenguaje transcribe la tabla del ecógrafo y redacta el texto libre de los hallazgos cualitativos: no calcula ni clasifica. El motor determinista concentra toda la aritmética y la clasificación clínica, con los puntos de corte ASE/EACVI 2015-2016 codificados y diferenciados por sexo.
- Conjunto mínimo fijo en todos los estudios: mediciones, sexo, talla y peso. La indexación deja de ser un paso opcional supeditado al tiempo disponible.
- Reglas de redacción del servicio codificadas y capa de traducción multi-equipos (inglés/español, conversión de unidades) que señala toda etiqueta no reconocida en lugar de descartarla.
- Casos de referencia con salida congelada como examen de regresión, y doble batería de controles de contenido que bloquea la emisión del documento.
- Minimización del dato en origen: nombre, documento, historia clínica y fecha nunca ingresan al circuito; la disociación la asume el operador aguas arriba, no se delega en el modelo.

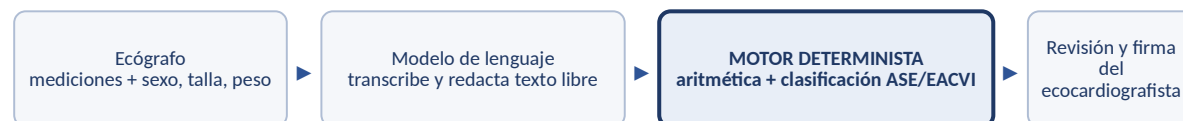


Figura 1. Arquitectura del pipeline determinista de dos etapas.

RESULTADOS

- En tres meses la herramienta generó del orden de 1.350 informes, a un ritmo cercano a 450 mensuales. Las tasas de error de contenido se calcularon sobre una muestra auditada de sesiones consecutivas documentadas, no sobre el total de producción.
- Rodaje inicial: 21,4 % de error de contenido, dominado por la inconsistencia entre sesiones. Las ocho reversiones de infraestructura se contabilizan aparte como problema de disponibilidad.
- Jornada de transición: 36,8 %, la mayor densidad de incidencias de la serie, correspondiente a un día de corrección activa del motor. Cada error se tradujo en una regla nueva codificada, no en un parche manual sobre la salida.
- Régimen estabilizado: 2,9 %, con una única incidencia clasificada como límite por el propio operador.
- Una sesión representativa procesó cerca de 24 informes de manera continua, sin agotar la ventana de contexto ni degradar la calidad de la salida, incluidos casos con strain longitudinal, contracciones post-sistólicas y congestión venosa sistémica (VExUS).
- Costo de operación compatible con una cuenta de nivel profesional, sin infraestructura dedicada.

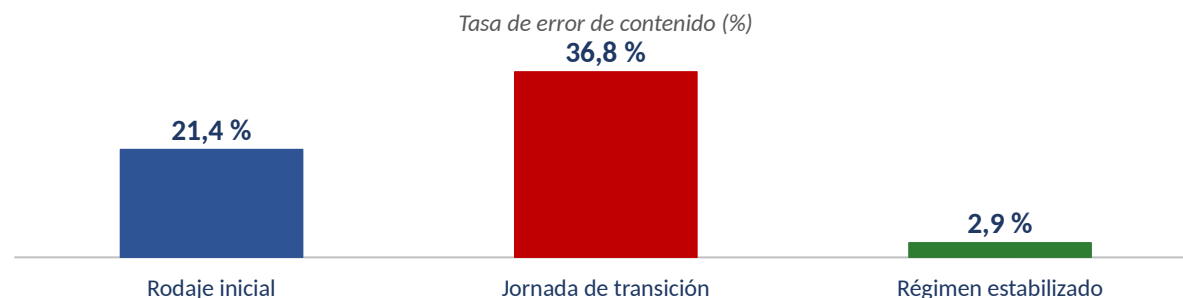


Figura 2. Tasa de error de contenido en la muestra auditada de sesiones, por fase.

CONCLUSIONES

- Situar toda la aritmética y la clasificación clínica en un motor determinista, y no en el razonamiento libre del modelo de lenguaje, elimina la variabilidad entre sesiones y garantiza reproducibilidad exacta.
- Tras una curva de aprendizaje breve el flujo es a la vez más ágil y más completo: lo medido efectivamente llega al informe. La supervisión humana aprueba cada informe antes de su emisión.
- Experiencia descriptiva unicéntrica, con adjudicación de errores por el propio operador; la validación prospectiva con evaluación ciega es el paso siguiente.