



Foro de ideas para mejorar
la atención al VIH en Andalucía

DOCUMENTO DE CONSENSO

Desafíos y Oportunidades en la Era de la Inteligencia Artificial

Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+)

Think+ · 3ª Edición · Andalucía 2025

Índice

Índice	2
Panel de Expertos	3
1. Introducción y Justificación	4
2. Metodología	4
2.1. Composición del panel de expertos	4
2.2. Diseño general del laboratorio y estructura de trabajo	5
2.3. Metodología DADO	5
2.4. Metodología de priorización — Matriz GUT	5
2.5. Declaración de independencia	6
3. Resultados del Proceso de Consenso	6
3.1. Tema 1: IA para la detección, el cribado y la predicción del VIH	6
3.2. Tema 2: Chatbots, aplicaciones móviles y asistentes inteligentes	7
3.3. Tema 3: IA aplicada a la investigación clínica y el reclutamiento inteligente	8
3.4. Tema 4: Modelos predictivos para la personalización del TAR y anticipación de fallos o toxicidades	9
3.5. Tema 5: Aplicaciones de la IA y el Big Data en la gestión sanitaria y las políticas públicas en VIH	9
4. Modelos de Implementación (Algoritmos DADO)	10
Algoritmo 1. Cribado oportunista mediante IA en Atención Primaria	11
Algoritmo 2. Sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real basado en Big Data	12
Algoritmo 3. Chatbot educativo sobre tratamiento antirretroviral (TAR)	13
Algoritmo 4. Mensajería automatizada para mejorar la adherencia y la retención en cuidados	14
Algoritmo 5. Reclutamiento inteligente en investigación clínica	15
Algoritmo 6. Incorporación de PROMs y PREMs en la historia clínica Diraya	16
Algoritmo 7. Algoritmo predictivo para anticipar fallos virológicos en personas con VIH	18
Algoritmo 8. Personalización del TAR basada en farmacogenómica y comorbilidades	19
Algoritmo 9. Dashboards interactivos para gestores sanitarios en VIH	20
Algoritmo 10. Algoritmo ético de gobernanza de datos en VIH en Andalucía	21
5. Priorización Estratégica (Matriz GUT)	22
5.1. Recomendaciones prioritarias por áreas temáticas	22
5.2. Resultados del análisis GUT por algoritmos	23
5.3. Propuesta de fases de implantación	23
6. Conclusiones	24
6.1. Síntesis de los hallazgos y acuerdos	24
6.2. Relevancia institucional y perspectivas futuras	24
7. Bibliografía	24

Panel de Expertos

El presente documento es el resultado del trabajo del panel de once médicos especialistas en VIH del Servicio Andaluz de Salud (SAS) que integraron el Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+) en su tercera edición (2025), junto con la participación del presidente del Plan Andaluz de ITS, VIH y Sida (PAITSIDA).

Nombre	Centro de trabajo	Provincia
Nuria Espinosa	Hospital Universitario Virgen del Rocío	Sevilla
Jorge Sánchez	Hospital Universitario Virgen Macarena	Sevilla
Alberto Romero	Hospital Universitario de Puerto Real	Cádiz
José García de Lomas	Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez	Huelva
Ignacio Pérez Valero	Hospital Universitario Reina Sofía	Córdoba
Carmen Hidalgo	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	Granada
David Vinuesa	Hospital Universitario San Cecilio	Granada
Omar Mohamed	Hospital Universitario de Jaén	Jaén
Javier de la Torre	Plan Andaluz de ITS, VIH y SIDA (PAITSIDA)	Málaga
Julián Olalla	Hospital Costa del Sol	Málaga
Manolo Castaño	Hospital Regional Universitario de Málaga	Málaga

Resumen ejecutivo

El Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+) 2025 establece un marco de referencia para la incorporación ética, segura y útil de la Inteligencia Artificial (IA) en la atención al VIH en el Servicio Andaluz de Salud (SAS). El panel de once expertos analizó cinco áreas temáticas (detección y cribado, herramientas conversacionales, investigación clínica, personalización del TAR y gestión sanitaria) y formuló 35 recomendaciones y 10 algoritmos de implementación. La priorización mediante la matriz GUT (Gravedad × Urgencia × Tendencia) sitúa en cabeza tres iniciativas de Prioridad Alta: el cribado oportunista mediante IA en Atención Primaria (GUT 92), la vigilancia epidemiológica en tiempo real basada en Big Data (GUT 75) y el algoritmo ético de gobernanza de datos (GUT 64). El consenso se articula en torno a cinco principios rectores: humanización, ética y transparencia, seguridad y confidencialidad, equidad y justicia social, y colaboración interinstitucional.

1. Introducción y Justificación

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como uno de los principales motores de transformación de la práctica médica y de los sistemas sanitarios en el siglo XXI. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y generar información útil para la toma de decisiones clínicas abre nuevas posibilidades en prevención, diagnóstico, tratamiento y gestión sanitaria.

En el ámbito del VIH, la IA ofrece oportunidades inéditas para avanzar hacia una atención más personalizada, predictiva y eficiente, capaz de responder a los retos actuales de la cronicidad, el envejecimiento y la equidad en el acceso a la asistencia. Sin embargo, su desarrollo plantea también importantes desafíos éticos, organizativos y formativos que exigen una reflexión colectiva y un marco de consenso profesional.

El presente documento es el resultado del **Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+)**, celebrado en su **tercera edición (2025)** bajo el lema "*Desafíos y oportunidades en la era de la inteligencia artificial*". En sus ediciones previas, el laboratorio abordó la mejora de la calidad de vida de las personas con VIH (2023) y el futuro del VIH (2024), consolidándose como un espacio estable de intercambio y generación de propuestas innovadoras para la práctica clínica y la gestión asistencial.

Este consenso se sustenta en cinco principios rectores:

- **Humanización de la atención:** la IA debe servir para liberar tiempo al profesional y fortalecer la relación médico-paciente, no para sustituirla.
- **Ética y transparencia:** los algoritmos deben ser explicables, auditables y supervisados clínicamente.
- **Seguridad y confidencialidad:** la protección de los datos sensibles es esencial para preservar la confianza de los pacientes y de la sociedad.
- **Equidad y justicia social:** la implantación de la IA debe contribuir a reducir desigualdades territoriales, sociales y digitales.
- **Colaboración interinstitucional:** el desarrollo de la IA en salud requiere una coordinación efectiva entre la administración sanitaria, los profesionales, las universidades y las entidades comunitarias.

2. Metodología

2.1. Composición del panel de expertos

El panel Think+ 2025 estuvo integrado por once médicos especialistas en el manejo clínico del VIH adscritos al Servicio Andaluz de Salud (SAS), con representación de distintas provincias y niveles asistenciales, además de la participación del presidente del PAITSIDA.

Nombre	Centro de trabajo	Provincia
Nuria Espinosa	Hospital Universitario Virgen del Rocío	Sevilla
Jorge Sánchez	Hospital Universitario Virgen Macarena	Sevilla
Alberto Romero	Hospital Universitario de Puerto Real	Cádiz
José García de Lomas	Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez	Huelva
Ignacio Pérez Valero	Hospital Universitario Reina Sofía	Córdoba
Carmen Hidalgo	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	Granada
David Vinuesa	Hospital Universitario San Cecilio	Granada
Omar Mohamed	Hospital Universitario de Jaén	Jaén

Javier de la Torre	Plan Andaluz de ITS, VIH y SIDA (PAITSIDA)	Málaga
Julián Olalla	Hospital Costa del Sol	Málaga
Manolo Castaño	Hospital Regional Universitario de Málaga	Málaga

2.2. Diseño general del laboratorio y estructura de trabajo

El proceso de consenso se desarrolló entre los meses de marzo y septiembre de 2025, a lo largo de **tres reuniones presenciales** celebradas en **Sevilla, Granada y Córdoba**, siguiendo una metodología deliberativa, progresiva y participativa.

La coordinación científica definió cinco temas de debate, asignados a ponentes del panel:

Tema	Reunión de Sevilla	Reunión de Granada
1. Detección, cribado y predicción del VIH	Nuria Espinosa	Julián Olalla
2. Chatbots, apps y asistentes inteligentes	Manolo Castaño	David Vinuesa
3. IA en investigación clínica y reclutamiento	Alberto Romero	Carmen Hidalgo
4. Modelado predictivo y personalización del TAR	Omar Mohamed	Jorge Sánchez
5. IA y Big Data en gestión sanitaria	José García de Lomas	Javier de la Torre

Las reuniones de Sevilla y Granada se concibieron como sesiones espejo con idéntica estructura, generando debates estructurados que permitieron identificar oportunidades, desafíos técnicos, retos éticos y necesidades de implementación. En la reunión final de Córdoba, los miembros del panel revisaron colectivamente las respuestas al *checklist* y debatieron los ítems con discrepancias, alcanzando los consensos finales.

2.3. Metodología DADO

La elaboración de los algoritmos se apoyó en el **modelo DADO** (*Datos, Aplicabilidad, Desafíos y Oportunidades*), creado ad hoc para el Laboratorio Think+. A diferencia de marcos analíticos convencionales, el modelo DADO se centra en la viabilidad operativa y la implementación práctica, evaluando cinco dimensiones clave:

- **Oportunidades:** beneficios concretos que la propuesta puede aportar al paciente, al profesional y al sistema sanitario.
- **Desafíos técnicos:** barreras vinculadas a interoperabilidad, integración de datos, validación y calidad de la información.
- **Retos éticos y legales:** cuestiones relativas a privacidad, consentimiento informado, equidad y transparencia.
- **Necesidades de implementación:** formación de profesionales, colaboración institucional, participación comunitaria y financiación.
- **Horizonte temporal:** plazo realista para su aplicación (corto, medio o largo plazo).

2.4. Metodología de priorización — Matriz GUT

Con el propósito de orientar la planificación progresiva de las medidas, el panel aplicó la **Matriz GUT** (**G**ravidad × **U**rgencia × **T**endencia). Cada dimensión se puntuó en una escala de 1 a

5, y el índice final se obtuvo multiplicando las tres puntuaciones. La clasificación operativa resultante fue:

Índice GUT	Prioridad	Interpretación operativa
≥ 100	Crítica	Acción estructural o urgente. Debe implementarse de forma inmediata o prioritaria.
64–99	Alta	Medida clave de impacto directo, programable a corto o medio plazo.
27–63	Media	Iniciativa relevante pero dependiente de recursos, madurez tecnológica o validación adicional.
< 27	Baja	Acción de desarrollo futuro o sin urgencia estratégica inmediata.

2.5. Declaración de independencia

El proyecto Think+ 2025 se desarrolló gracias a la colaboración de la **Fundación SEIMC-GESIDA (FSG)**, que actuó como entidad gestora y coordinadora administrativa. El proyecto recibió financiación no condicionada por parte del **Departamento Médico de Gilead Sciences S.A.U. (España)**, que no participó en ninguna fase científica o técnica del programa. Las opiniones, conclusiones y recomendaciones reflejan exclusivamente el consenso del panel de expertos.

3. Resultados del Proceso de Consenso

El presente capítulo recoge los resultados del proceso de consenso estructurados en cinco bloques temáticos. Cada bloque incluye una síntesis del contexto y debate, las preguntas generadas y las recomendaciones finales con su grado de consenso. Los grados de recomendación (A, B, C) se fundamentan en el nivel de acuerdo alcanzado en el *checklist* final y en la reunión de Córdoba.

3.1. Tema 1: IA para la detección, el cribado y la predicción del VIH

Contexto y debate

El panel partió de un diagnóstico compartido: el diagnóstico tardío del VIH sigue siendo un reto en Andalucía y existe margen de mejora en el cribado sistemático en Atención Primaria, Urgencias y determinadas especialidades. La IA se valoró como palanca para reducir "oportunidades perdidas", optimizar el uso de pruebas y focalizar intervenciones preventivas. Se identificaron tres líneas de aplicación prioritaria:

- **Modelos predictivos de riesgo (ML):** capaces de integrar datos clínicos y contextuales para señalar personas con mayor probabilidad de infección no diagnosticada o de presentarse con una enfermedad indicadora.
- **Alertas inteligentes en Diraya:** activadas ante combinaciones de síntomas, diagnósticos o analíticas que recomienden ofrecer la prueba de VIH, con controles para evitar fatiga de alertas.
- **Análisis poblacional:** para orientar campañas de cribado y pruebas en áreas o colectivos con mayor probabilidad de infradiagnóstico, en coordinación con salud pública.

El debate puso el foco en la calidad e interoperabilidad del dato, la validación local de los algoritmos (con atención especial a sesgos y equidad), el rol clínico no sustitutivo de la IA y el despliegue gradual mediante pilotos multicéntricos.

Recomendaciones finales

Recomendación	Grado
1. Implementación de modelos predictivos de riesgo de VIH/ITS basados en IA/ML para identificar personas en alto riesgo dentro del SAS, con coste estimado de 100.000–500.000 €.	A
2. Integración de alertas inteligentes en Diraya que sugieran la prueba de VIH ante enfermedades indicadoras o factores de riesgo, con validación clínica previa para evitar fatiga de alertas.	A
3. Uso de IA para análisis poblacional y guía de campañas de cribado y prevención, con coste estimado de 200.000–500.000 €.	A
4. Exploración del uso de visión por computador para interpretar autotests de VIH mediante proyectos piloto bajo supervisión sanitaria.	A
5. Apoyo al desarrollo de dispositivos diagnósticos portátiles basados en IA para mejorar el acceso al diagnóstico en zonas rurales, con validación previa.	A
6. Creación de un sistema andaluz de agregación de datos tipo OpenSafely para vigilancia y evaluación en tiempo real, dependiente de modelos de financiación público-privada.	B
7. Refuerzo del marco ético-legal en el uso de IA en VIH (anonimización, transparencia, auditoría de sesgos), con consideraciones específicas por el estigma asociado.	A

3.2. Tema 2: Chatbots, aplicaciones móviles y asistentes inteligentes

Contexto y debate

El debate se centró en el potencial de los asistentes conversacionales para mejorar la comunicación, la educación sanitaria y la adherencia de las personas con VIH, así como en los riesgos éticos y técnicos de su implantación. Se identificaron tres ámbitos de aplicación prioritaria: educación y empoderamiento del paciente, mejora de la adherencia y continuidad asistencial, y optimización del flujo de información entre niveles asistenciales. El panel coincidió en que cualquier sistema debe cumplir estrictamente el RGPD y el AI Act, estar validado clínicamente y contar con supervisión médica directa. Se rechazó cualquier uso sustitutivo del contacto humano.

Recomendaciones finales

Recomendación	Grado
1. Desarrollo e implementación de chatbots educativos sobre TAR supervisados por profesionales, revisados éticamente y acreditados institucionalmente.	A
2. Integración de una aplicación móvil oficial del SAS interoperable con Diraya y validada clínicamente, para seguimiento del paciente con VIH y mejora de la adherencia.	A
3. Implementación de un sistema de mensajería automatizada (SMS o notificaciones push) para reforzar la adherencia al TAR y recordar citas, con integración progresiva en la app del SAS.	A

4. Incorporación de asistentes virtuales para recogida estructurada de información clínica y PROMs antes de la visita médica, como desarrollo a medio plazo con garantías de seguridad.	B
5. Integración obligatoria de chatbots y apps con Diraya antes de su despliegue general, para garantizar continuidad y trazabilidad asistencial.	A
6. Establecimiento de protocolos éticos y legales específicos para el uso de IA conversacional en VIH, como requisito previo a cualquier implantación.	A
7. La IA conversacional no debe sustituir parcialmente la interacción médico-paciente; debe actuar siempre como herramienta complementaria, nunca sustitutiva.	C

3.3. Tema 3: IA aplicada a la investigación clínica y el reclutamiento inteligente

Contexto y debate

El panel analizó el papel de la IA para impulsar la investigación clínica en VIH y optimizar el reclutamiento en ensayos y estudios observacionales. Se identificaron tres áreas clave: identificación automática de candidatos, optimización del diseño y monitorización de estudios, y gestión automatizada de datos. La principal limitación identificada fue la fragmentación de la información clínica y la falta de un entorno común de datos para investigación. El panel coincidió en que el uso de IA debe inscribirse en un modelo de "IA responsable" que complemente, sin sustituir, el papel del investigador clínico.

Recomendaciones finales

Recomendación	Grado
1. Empleo de herramientas de IA para identificar de forma automatizada pacientes candidatos a ensayos clínicos en VIH, con mecanismos de gobernanza ética y validación clínica previos.	A
2. Desarrollo de un registro autonómico interoperable que centralice información anonimizada de pacientes con VIH para facilitar proyectos de investigación, con gobernanza compartida.	B
3. Aplicación de IA para predecir la elegibilidad de los pacientes y anticipar abandonos en ensayos clínicos, con modelos transparentes y supervisión clínica.	A
4. Uso de IA para la limpieza, estandarización y control de calidad de datos de estudios multicéntricos en VIH, con recursos técnicos ya disponibles en el SAS.	A
5. Creación de un entorno seguro de datos anonimizados para proyectos de investigación e innovación basados en IA, condicionada a disponibilidad presupuestaria.	B
6. Aplicación de IA para detectar desigualdades en el acceso y la participación en ensayos clínicos, como medida esencial para garantizar equidad y transparencia.	A
7. Uso regulado de IA generativa para apoyo al diseño de protocolos o redacción de manuscritos, con protocolos de transparencia y control editorial.	B

3.4. Tema 4: Modelos predictivos para la personalización del TAR y anticipación de fallos o toxicidades

Contexto y debate

El debate abordó la aplicación de la IA a la optimización del TAR y a la predicción temprana de fallos virológicos o toxicidades. Se estructuró en torno a tres ejes: modelos predictivos de respuesta virológica y fallo terapéutico, predicción de toxicidades e interacciones farmacológicas, y soporte a la selección inicial y el ajuste dinámico del TAR. El panel subrayó que los modelos deben ser validados clínicamente, explicables y utilizados como apoyo a la decisión profesional, nunca como sustituto del juicio clínico.

Recomendaciones finales

Recomendación	Grado
1. Desarrollo de modelos predictivos de fallo virológico basados en IA que integren datos clínicos, virológicos y de adherencia, con proyectos piloto multicéntricos coordinados por las unidades de VIH del SAS.	A
2. Uso de modelos de IA para predecir toxicidades o interacciones medicamentosas del TAR, con integración futura en la historia clínica Diraya.	A
3. Implementación de herramientas de IA que apoyen la selección del régimen antirretroviral inicial, con validación clínica previa y supervisión médica.	B
4. Aplicación de IA para ajustes dinámicos del TAR según evolución inmunoviroológica, con supervisión médica continua y sin decisiones automáticas.	B
5. Integración de farmacogenómica en modelos de IA para personalizar la dosificación y selección de fármacos, coordinada con los laboratorios de referencia.	B
6. Inclusión de información sobre estilo de vida y adherencia digital en modelos de IA destinados a personalizar el TAR, con énfasis en privacidad y consentimiento informado.	A
7. Establecimiento de protocolos obligatorios de validación clínica y auditoría de algoritmos de IA aplicados al TAR, como requisito esencial para cualquier implementación.	A

3.5. Tema 5: Aplicaciones de la IA y el Big Data en la gestión sanitaria y las políticas públicas en VIH

Contexto y debate

El panel exploró el potencial de la IA y el Big Data como instrumentos de gobernanza sanitaria, capaces de generar conocimiento útil para la toma de decisiones en salud pública, la optimización de recursos y la evaluación de programas. Se identificaron cinco líneas prioritarias: vigilancia epidemiológica en tiempo real, evaluación dinámica de políticas y programas, gestión inteligente de recursos y planificación, medición automatizada de indicadores de calidad y equidad, y soporte a la toma de decisiones estratégicas. El panel subrayó que los algoritmos deben ser explicables, auditables y supervisados institucionalmente.

Recomendaciones finales

Recomendación	Grado
1. Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica automatizados que utilicen IA para detectar variaciones en la incidencia de VIH e ITS y anticipar posibles brotes, como proyecto piloto vinculado al PAITSIDA.	A
2. Incorporación de cuadros de mando dinámicos (dashboards) basados en IA y Big Data para seguimiento de indicadores clínicos, asistenciales y de calidad, coordinados por el PAITSIDA.	A
3. Aplicación de IA para optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia de los servicios relacionados con el VIH, con supervisión administrativa y ética rigurosa.	B
4. Uso de IA para evaluar de forma automatizada el impacto de políticas públicas y programas del PAITSIDA, con interpretación de resultados bajo control humano.	A
5. Utilización de IA para detectar desigualdades territoriales o sociodemográficas en el acceso al diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las personas con VIH.	A
6. Incorporación de modelos de simulación basados en IA para predecir escenarios futuros en la planificación sanitaria, como complemento al juicio de los responsables de planificación.	B
7. Impulso de un espacio andaluz de datos en salud interoperable con plataformas europeas (EHDS), con financiación estructural y colaboración público-privada.	B

4. Modelos de Implementación (Algoritmos DADO)

A partir de las conclusiones de las reuniones espejo de Sevilla y Granada, cada ponente elaboró un **algoritmo de implementación** vinculado a su tema, utilizando el modelo DADO. Los diez algoritmos fueron presentados y debatidos en la reunión plenaria de Córdoba. No son excluyentes, sino complementarios.

Autor/a	Título del algoritmo
Nuria Espinosa	Implementación de sistemas de IA en el cribado oportunista en Atención Primaria
Julián Olalla	Sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real basado en Big Data
Manolo Castaño	Integración de chatbots educativos sobre TAR en consultas hospitalarias
David Vinuesa	Mensajería automatizada para mejorar la adherencia y la retención en cuidados
Alberto Romero	Reclutamiento inteligente en investigación clínica en Andalucía
Carmen Hidalgo	Incorporación de PROMs y PREMs en la historia clínica Diraya

Omar Mohamed	Algoritmo predictivo para anticipar fallos virológicos en personas con VIH
Jorge Sánchez	Personalización del TAR basada en farmacogenómica y comorbilidades
José García de Lomas	Dashboards interactivos para gestores sanitarios en VIH
Javier de la Torre	Algoritmo ético de gobernanza de datos en VIH en Andalucía

Algoritmo 1. Cribado oportunista mediante IA en Atención Primaria

Autor/a: Dra. Nuria Espinosa — Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla)

Objetivo

Identificar de forma automatizada, dentro del sistema Diraya, a personas con alta probabilidad de infección por VIH no diagnosticada o con enfermedades indicadoras, para promover la oferta proactiva de la prueba de VIH desde Atención Primaria, reduciendo los diagnósticos tardíos en Andalucía.

Descripción general

El algoritmo se integra en Diraya y analiza de manera continua variables clínicas, analíticas y demográficas registradas en Atención Primaria. A través de un modelo de aprendizaje supervisado, entrenado con datos históricos, el sistema genera una **alerta inteligente** cuando detecta combinaciones de síntomas, diagnósticos o resultados de laboratorio que aumentan la probabilidad de infección no detectada. El clínico puede aceptar, posponer o descartar la recomendación, registrando la decisión en Diraya. El sistema incluye un módulo de retroalimentación que ajusta la sensibilidad del algoritmo según los resultados confirmatorios obtenidos.

Metodología DADO

Oportunidades

- Incrementa el diagnóstico precoz y la detección de casos ocultos.
- Mejora la eficiencia del cribado sin aumentar la carga asistencial.
- Favorece la equidad territorial al aplicar criterios homogéneos en todo el SAS.

Desafíos técnicos

- Integración del modelo predictivo en Diraya y su interoperabilidad con laboratorios.
- Necesidad de calibración inicial y actualización periódica de datos de entrenamiento.
- Dependencia de la calidad y homogeneidad de la codificación clínica.

Retos éticos y legales

- Garantizar la anonimización en las fases de entrenamiento del modelo.
- Asegurar la transparencia de la lógica de decisión del algoritmo (explicabilidad).
- Evitar sesgos hacia grupos con menor registro de datos o mayor estigmatización.

Necesidades de implementación

- Formación a profesionales de Atención Primaria sobre el uso e interpretación de alertas.
- Actualización del protocolo andaluz de cribado para incluir IA como apoyo a la decisión.
- Coordinación con PAITSIDA y la Dirección General de Salud Digital.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): desarrollo y validación del modelo piloto.
- Medio plazo (3–5 años): despliegue progresivo en toda la red de Atención Primaria.

Indicadores de éxito y evaluación

- Porcentaje de alertas activadas frente al total de consultas.
- Tasa de aceptación de la recomendación y pruebas de VIH realizadas.
- Número de nuevos diagnósticos precoces atribuibles al algoritmo.
- Reducción del porcentaje de diagnósticos tardíos.
- Evaluación de coste-efectividad (coste por caso detectado).

Viabilidad de implantación

Alta. El sistema Diraya ya dispone de infraestructura técnica para integrar módulos de IA basados en aprendizaje supervisado. Requiere inversión estimada de 300.000–400.000 € para desarrollo, validación y despliegue, así como evaluación ética y legal previa. El algoritmo puede implementarse como proyecto piloto en dos distritos sanitarios (p. ej., Sevilla y Granada) y ampliarse progresivamente.

Algoritmo 2. Sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real basado en Big Data

Autor/a: Dr. Julián Olalla — Hospital Costa del Sol (Málaga)

Objetivo

Establecer un sistema automatizado de vigilancia epidemiológica en tiempo real que utilice IA y Big Data para detectar cambios en la incidencia de VIH e ITS, identificar clústeres de transmisión y facilitar una respuesta sanitaria temprana y focalizada en Andalucía.

Descripción general

El algoritmo integra información de múltiples fuentes del SAS: datos de laboratorio (serologías positivas, cargas virales), atención primaria y hospitalaria, y registros de salud pública. Mediante técnicas de procesamiento automatizado y modelado predictivo, el sistema genera **alertas ante patrones anómalos** (incrementos locales inesperados de diagnósticos o concentraciones de nuevos casos en determinadas áreas). Las alertas se envían automáticamente al PAITSIDA y a las unidades de vigilancia epidemiológica provinciales. El algoritmo utiliza un modelo de aprendizaje continuo con actualización diaria de la base de datos, previsto para integrarse en la infraestructura de Salud Responde/Diraya Salud Pública.

Metodología DADO

Oportunidades

- Mejora la vigilancia epidemiológica en tiempo real y la capacidad de respuesta ante brotes.
- Facilita la asignación dinámica de recursos preventivos.
- Refuerza la transparencia y la planificación basada en evidencia.

Desafíos técnicos

- Necesidad de interoperabilidad entre sistemas clínicos, microbiológicos y de salud pública.
- Gran volumen de datos heterogéneos a procesar.
- Validación de las alertas para minimizar falsos positivos.

Retos éticos y legales

- Protección de la privacidad mediante anonimización y uso agregado de datos.
- Definición clara de los responsables de activación y uso de las alertas.
- Cumplimiento del RGPD y alineación con el AI Act europeo.

Necesidades de implementación

- Creación de un nodo central de datos en salud pública andaluza.

- Formación de personal técnico y epidemiológico en análisis de datos y supervisión algorítmica.
- Coordinación entre PAITSIDA, Dirección General de Salud Digital y servicios de microbiología.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): diseño del modelo piloto y validación retrospectiva.
- Medio plazo (3–4 años): integración en sistemas de vigilancia provincial.
- Largo plazo (5 años): despliegue autonómico y conexión con redes europeas (ECDC).

Indicadores de éxito y evaluación

- Tiempo medio de detección de incrementos anómalos de incidencia.
- Porcentaje de alertas confirmadas tras validación epidemiológica.
- Número de intervenciones preventivas derivadas de alertas del sistema.
- Reducción del retraso diagnóstico o de la dispersión geográfica de brotes.
- Evaluación anual de la fiabilidad del algoritmo.

Viabilidad de implantación

Moderada-alta. El SAS dispone de la infraestructura técnica necesaria para conectar bases de datos clínicas y de salud pública a través de Diraya. Coste estimado de 600.000–900.000 €, incluyendo software, motor analítico y personal especializado. El proyecto podría iniciarse como piloto provincial (Málaga o Sevilla) bajo la coordinación de PAITSIDA.

Algoritmo 3. Chatbot educativo sobre tratamiento antirretroviral (TAR)

Autor/a: Dr. Manolo Castaño — Hospital Regional Universitario de Málaga

Objetivo

Desarrollar un chatbot educativo basado en IA que proporcione información fiable, personalizada y actualizada sobre el TAR, con el fin de mejorar la adherencia terapéutica, reducir la carga asistencial y favorecer la autonomía del paciente.

Descripción general

El chatbot se integrará en una aplicación móvil institucional del SAS vinculada a Diraya, ofreciendo a cada paciente con VIH un canal accesible, confidencial y disponible las 24 horas. El sistema empleará un **modelo de lenguaje supervisado por profesionales sanitarios**, capaz de responder preguntas sobre medicación antirretroviral, efectos adversos, interacciones y recomendaciones de estilo de vida. Incluirá además módulos de recordatorios de medicación, seguimiento de adherencia y mensajes educativos periódicos adaptados al perfil clínico del usuario. El chatbot está diseñado para complementar, nunca sustituir, la comunicación médico-paciente.

Metodología DADO

Oportunidades

- Refuerza la educación sanitaria y mejora la adherencia al TAR.
- Disminuye la sobrecarga de consultas presenciales repetitivas.
- Facilita la comunicación bidireccional y la continuidad asistencial.

Desafíos técnicos

- Entrenamiento del modelo lingüístico con terminología médica adecuada.
- Validación continua de las respuestas y supervisión clínica de los contenidos.

- Integración con la infraestructura tecnológica del SAS y Diraya.

Retos éticos y legales

- Garantizar la privacidad de los usuarios y la seguridad de los datos.
- Establecer límites claros de responsabilidad médica y uso de la información.
- Asegurar la transparencia del algoritmo y la trazabilidad de las respuestas.

Necesidades de implementación

- Supervisión continua por equipos multidisciplinares (infectología, enfermería, farmacia hospitalaria, salud digital).
- Validación institucional y registro como producto sanitario digital.
- Financiación inicial para desarrollo, mantenimiento y actualización de contenidos.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1 año): diseño, validación y pruebas de usabilidad.
- Medio plazo (2–3 años): despliegue en unidades de VIH de hospitales piloto.
- Largo plazo (4 años): integración completa con la app del SAS y extensión autonómica.

Indicadores de éxito y evaluación

- Tasa de uso activo del chatbot y nivel de satisfacción de los usuarios.
- Mejora documentada de la adherencia terapéutica ($\geq 10\%$ respecto a línea base).
- Reducción del número de consultas presenciales relacionadas con dudas de medicación.
- Precisión de las respuestas del chatbot ($>95\%$ concordancia con profesionales).
- Impacto en la continuidad asistencial.

Viabilidad de implantación

Alta. El desarrollo de chatbots sanitarios se considera una solución tecnológicamente madura y coste-efectiva. Coste estimado de 100.000–150.000 €. Se propone un piloto inicial en las unidades de VIH de Málaga y Sevilla, con posterior evaluación multicéntrica y despliegue autonómico.

Algoritmo 4. Mensajería automatizada para mejorar la adherencia y la retención en cuidados

Autor/a: Dr. David Vinuesa — Hospital Universitario San Cecilio (Granada)

Objetivo

Implementar un sistema de mensajería automatizada (SMS y notificaciones móviles) dirigido a personas con VIH atendidas en el SAS, con el fin de mejorar la adherencia al TAR, reforzar la retención en cuidados y favorecer la comunicación bidireccional.

Descripción general

El algoritmo se basa en el envío automatizado de **mensajes personalizados** programados según el perfil clínico, el régimen terapéutico y el historial de adherencia del paciente. Vinculado a Diraya, el sistema envía recordatorios de toma de medicación, citas médicas y revisiones analíticas, además de mensajes educativos. Los pacientes pueden interactuar respondiendo a ciertos mensajes, generando indicadores automáticos de adherencia y alertas tempranas al equipo clínico. El sistema está diseñado para ser escalable, inclusivo y de bajo coste, garantizando accesibilidad mediante SMS convencionales.

Metodología DADO

Oportunidades

- Refuerza la adherencia terapéutica y reduce pérdidas de seguimiento.

- Permite intervenciones tempranas ante posibles abandonos.
- Facilita la comunicación directa y eficiente entre paciente y equipo sanitario.

Desafíos técnicos

- Integración del sistema con Diraya y la app del SAS.
- Personalización del contenido según la situación clínica y el perfil del usuario.
- Coordinación entre las unidades de VIH y los servicios de tecnología sanitaria.

Retos éticos y legales

- Confidencialidad y neutralidad de los mensajes para evitar identificación involuntaria del estado serológico.
- Consentimiento informado explícito para la participación en el programa.
- Supervisión institucional sobre los contenidos educativos y motivacionales.

Necesidades de implementación

- Elaboración de un repositorio de mensajes validados y auditados.
- Desarrollo de una plataforma centralizada de gestión de comunicaciones.
- Formación de profesionales en la gestión del sistema y monitorización de resultados.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1 año): diseño y prueba piloto en dos unidades hospitalarias.
- Medio plazo (2–3 años): expansión al conjunto de hospitales con unidades de VIH.
- Largo plazo (4 años): integración total con la aplicación móvil del SAS.

Indicadores de éxito y evaluación

- Incremento de la adherencia terapéutica medida por dispensaciones y carga viral suprimida.
- Reducción de pacientes perdidos de seguimiento.
- Tasa de respuesta y participación activa en el programa (>80%).
- Satisfacción del usuario y del profesional sanitario.
- Evaluación anual del impacto en resultados clínicos y coste-efectividad.

Viabilidad de implantación

Alta. Tecnología consolidada, de bajo coste y alto impacto. Coste estimado de 50.000–100.000 €, con posibilidad de financiación conjunta entre el SAS y el PAITSIDA. Se recomienda como proyecto piloto inicial en Granada y Málaga.

Algoritmo 5. Reclutamiento inteligente en investigación clínica

Autor/a: Dr. Alberto Romero — Hospital Universitario de Puerto Real (Cádiz)

Objetivo

Diseñar e implementar un sistema automatizado de identificación de pacientes candidatos a estudios clínicos relacionados con el VIH, utilizando herramientas de IA aplicadas a Diraya, con el fin de mejorar la eficiencia, la equidad y la representatividad.

Descripción general

El algoritmo actúa como **motor de búsqueda avanzado** dentro de Diraya, capaz de filtrar pacientes que cumplen los criterios de inclusión y exclusión de los estudios activos. Mediante técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y minería de datos, el sistema analiza la información estructurada y no estructurada para identificar perfiles compatibles con cada protocolo. Una vez identificado un posible candidato, se genera una alerta para el investigador que revisa el caso y confirma la elegibilidad. El modelo se actualiza automáticamente con cada nuevo estudio incorporado.

Metodología DADO

Oportunidades

- Aumenta la participación de pacientes andaluces en estudios multicéntricos.
- Reduce el tiempo de reclutamiento y los costes operativos de la investigación.
- Promueve la equidad en el acceso a oportunidades de investigación.

Desafíos técnicos

- Requiere acceso seguro y controlado a las bases de datos clínicas de Diraya.
- Adaptación de los criterios de inclusión/exclusión a un formato legible por máquina.
- Validación del modelo de PLN y revisión periódica por personal investigador.

Retos éticos y legales

- Garantizar la anonimización de los datos en la fase de búsqueda.
- Cumplimiento estricto del RGPD y de la Ley de Investigación Biomédica.
- Transparencia con los pacientes sobre el uso de sus datos con fines de investigación.

Necesidades de implementación

- Creación de una interfaz de coordinación entre el SAS, los Comités Éticos y las unidades de ensayos clínicos.
- Formación de los investigadores en el uso de herramientas de IA y PLN.
- Establecimiento de un repositorio de protocolos armonizados para facilitar la interoperabilidad.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): desarrollo del modelo y prueba piloto en tres hospitales andaluces.
- Medio plazo (3–4 años): extensión al resto de centros con actividad investigadora en VIH.
- Largo plazo (5 años): integración con plataformas nacionales e internacionales de investigación.

Indicadores de éxito y evaluación

- Reducción del tiempo medio de reclutamiento por estudio (>30%).
- Incremento del número de pacientes andaluces incluidos en ensayos clínicos de VIH.
- Representatividad demográfica y territorial de las cohortes.
- Satisfacción de los investigadores y coordinadores de ensayos.
- Cumplimiento de estándares de protección de datos y auditorías de calidad.

Viabilidad de implantación

Alta. El sistema se considera tecnológicamente factible y alineado con la estrategia de transformación digital del SAS. Coste estimado de 300.000–600.000 €. El proyecto puede implementarse como iniciativa piloto coordinada entre Cádiz, Córdoba y Sevilla.

Algoritmo 6. Incorporación de PROMs y PREMs en la historia clínica Diraya

Autor/a: Dra. Carmen Hidalgo — Hospital Universitario Virgen de las Nieves (Granada)

Objetivo

Integrar en Diraya la recogida sistemática de PROMs (Patient-Reported Outcome Measures) y PREMs (Patient-Reported Experience Measures) de las personas con VIH, utilizando herramientas digitales y modelos basados en IA, para mejorar la calidad asistencial y personalizar el seguimiento clínico.

Descripción general

El algoritmo se centra en la creación de un **módulo digital dentro de Diraya** que permita al paciente introducir periódicamente información sobre su estado de salud, síntomas, adherencia, efectos secundarios, calidad de vida y experiencia asistencial. La IA procesará los datos en tiempo real, identificando patrones relevantes y generando alertas automáticas al equipo clínico ante deterioro de la calidad de vida, problemas de adherencia o insatisfacción significativa. Los cuestionarios pueden completarse desde el portal del paciente, la app del SAS o en consulta mediante dispositivos táctiles.

Metodología DADO

Oportunidades

- Refuerza la atención centrada en el paciente y la evaluación basada en resultados percibidos.
- Permite detectar precozmente problemas de adherencia, efectos adversos o necesidades sociales.
- Aporta información valiosa para la mejora continua de la calidad asistencial.

Desafíos técnicos

- Integración del módulo de PROMs y PREMs en Diraya y su interoperabilidad con la app del SAS.
- Adaptación lingüística y cultural de los cuestionarios validados.
- Procesamiento de grandes volúmenes de datos textuales mediante IA.

Retos éticos y legales

- Garantizar la confidencialidad de las respuestas del paciente.
- Asegurar que la información no sea usada de forma punitiva o discriminatoria.
- Establecer mecanismos claros de consentimiento y derecho a la portabilidad de datos.

Necesidades de implementación

- Validación de los cuestionarios a nivel autonómico.
- Creación de un grupo técnico de trabajo SAS–Pacientes–PAITSIDA.
- Formación de los profesionales en interpretación de resultados y comunicación empática.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): diseño del módulo y validación técnica.
- Medio plazo (3–4 años): implantación piloto en hospitales de Granada, Sevilla y Málaga.
- Largo plazo (5 años): extensión a todas las unidades de VIH de Andalucía.

Indicadores de éxito y evaluación

- Porcentaje de pacientes que completan PROMs/PREMs de forma regular (>60%).
- Correlación entre deterioro de PROMs y eventos clínicos adversos.
- Mejora de satisfacción general y adherencia (>10% respecto a línea base).
- Número de alertas generadas y acciones correctivas derivadas.
- Evaluación anual de impacto sobre la calidad asistencial y la eficiencia.

Viabilidad de implantación

Alta. Andalucía dispone de los recursos técnicos para incorporar módulos de recogida de información del paciente en Diraya. Coste estimado de 200.000–400.000 €. Se recomienda un proyecto piloto inicial en Granada y Sevilla, con posterior despliegue autonómico con apoyo de la Estrategia de Humanización del SAS.

Algoritmo 7. Algoritmo predictivo para anticipar fallos virológicos en personas con VIH

Autor/a: Dr. Omar Mohamed — Hospital Universitario de Jaén

Objetivo

Desarrollar un modelo predictivo basado en IA capaz de anticipar fallos virológicos en personas con VIH en TAR, integrando variables clínicas, analíticas, de adherencia y sociodemográficas, para permitir una intervención precoz y optimizar la eficacia terapéutica.

Descripción general

El algoritmo se basa en un **modelo de aprendizaje supervisado** entrenado con datos retrospectivos de Diraya (carga viral, CD4, tipo de TAR, historial de resistencias, dispensaciones y variables de adherencia). El modelo genera un **índice de riesgo individual** que se actualiza automáticamente con cada nueva entrada de datos clínicos. Cuando el índice supera un umbral predefinido, el sistema emite una alerta temprana al equipo clínico. El algoritmo incorpora un componente de explicabilidad que permite visualizar los factores que más contribuyen al riesgo.

Metodología DADO

Oportunidades

- Permite la detección temprana de pacientes con riesgo de fallo terapéutico.
- Mejora la eficiencia del seguimiento clínico y evita progresiones virológicas.
- Reduce costes asociados a cambios innecesarios de régimen u hospitalizaciones.

Desafíos técnicos

- Entrenamiento del modelo con datos heterogéneos y no balanceados.
- Necesidad de calibración continua para evitar sesgos en subpoblaciones.
- Integración del modelo con los sistemas de laboratorio y farmacia hospitalaria.

Retos éticos y legales

- Garantizar la transparencia y explicabilidad del modelo predictivo.
- Evitar el uso automatizado sin supervisión médica directa.
- Asegurar el cumplimiento del RGPD y los principios de IA confiable de la UE.

Necesidades de implementación

- Creación de una base de datos multicéntrica andaluza para entrenamiento y validación.
- Formación específica a los clínicos en interpretación de resultados y manejo de alertas.
- Evaluación externa del modelo por un comité independiente de ética e IA.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): desarrollo y validación retrospectiva.
- Medio plazo (3–4 años): validación prospectiva y despliegue piloto en tres hospitales.
- Largo plazo (5 años): integración completa en Diraya y extensión autonómica.

Indicadores de éxito y evaluación

- Precisión del modelo ($AUC \geq 0,85$) y estabilidad predictiva.
- Reducción del número de fallos virológicos detectados tardíamente.
- Número de intervenciones clínicas generadas por alertas tempranas.
- Tasa de aceptación y satisfacción de los profesionales.
- Evaluación anual de coste-efectividad y sostenibilidad.

Viabilidad de implantación

Alta. El SAS dispone de la infraestructura técnica necesaria y de bases de datos amplias para el entrenamiento del modelo. Coste estimado de 250.000–400.000 €. Se propone su implementación inicial en Jaén, Sevilla y Córdoba, con coordinación metodológica del PAITSIDA.

Algoritmo 8. Personalización del TAR basada en farmacogenómica y comorbilidades

Autor/a: Dr. Jorge Sánchez — Hospital Universitario Virgen Macarena (Sevilla)

Objetivo

Aplicar herramientas de IA combinadas con datos de farmacogenómica, comorbilidades y perfil clínico para optimizar la selección y el ajuste del TAR, con el fin de aumentar la eficacia terapéutica, reducir toxicidades y mejorar la individualización del manejo clínico.

Descripción general

El algoritmo emplea un **modelo de IA multimodal** que integra información de Diraya (historial clínico, parámetros virológicos, comorbilidades, adherencia) con resultados de análisis farmacogenéticos de los laboratorios de referencia del SAS. A partir de esta información, el sistema genera una **recomendación personalizada de régimen antirretroviral**, valorando el riesgo de toxicidad, interacciones y predictores de respuesta virológica. El modelo está diseñado como herramienta de apoyo a la decisión clínica, nunca como sustituto del juicio médico, proporcionando un informe explicativo con los factores genómicos y clínicos que sustentan la recomendación.

Metodología DADO

Oportunidades

- Aumenta la eficacia del TAR y reduce reacciones adversas.
- Permite un enfoque verdaderamente personalizado en función del perfil genético y clínico.
- Optimiza los costes sanitarios al prevenir toxicidades y cambios de tratamiento innecesarios.

Desafíos técnicos

- Requiere la integración de datos farmacogenómicos en la infraestructura digital del SAS.
- Necesidad de estandarizar paneles genéticos y protocolos analíticos en toda la red.
- Validación clínica multicéntrica de las recomendaciones generadas por el modelo.

Retos éticos y legales

- Garantizar el consentimiento informado específico para el uso de información genética.
- Establecer medidas estrictas de confidencialidad y protección de datos genómicos.
- Asegurar la no discriminación por variaciones genéticas o predictores de riesgo.

Necesidades de implementación

- Colaboración entre infectología, farmacología clínica, genética y bioinformática.
- Creación de un repositorio autonómico de variantes genéticas relevantes en VIH.
- Desarrollo de protocolos estandarizados de interpretación farmacogenómica.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1–2 años): desarrollo del modelo predictivo y validación retrospectiva.
- Medio plazo (3–5 años): incorporación de los análisis genéticos en la práctica asistencial.
- Largo plazo (más de 5 años): integración plena con el sistema de prescripción electrónica.

Indicadores de éxito y evaluación

- Reducción de la incidencia de toxicidades graves relacionadas con el TAR.
- Aumento de la tasa de supresión virológica mantenida a 12 meses.
- Porcentaje de tratamientos ajustados según recomendación farmacogenómica.
- Satisfacción de los clínicos con el sistema (>80%).
- Evaluación anual de coste-efectividad y reducción de hospitalizaciones por efectos adversos.

Viabilidad de implantación

Moderada-alta. Andalucía cuenta con capacidad técnica y laboratorios de referencia para estudios genéticos. Coste estimado de 400.000–700.000 €. Se recomienda iniciar el proyecto en Sevilla, Córdoba y Málaga, con apoyo de la Red Andaluza de Medicina Personalizada y la Fundación Progreso y Salud.

Algoritmo 9. Dashboards interactivos para gestores sanitarios en VIH

Autor/a: Dr. José García de Lomas — Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez (Huelva)

Objetivo

Diseñar e implementar cuadros de mando interactivos (dashboards) basados en IA y análisis avanzado de datos, que integren indicadores clínicos, asistenciales y de gestión relacionados con el VIH en Andalucía, para mejorar la toma de decisiones y la transparencia institucional.

Descripción general

El algoritmo se materializa en una **plataforma visual e interactiva** que consolida datos de las unidades de VIH del SAS, incluyendo diagnóstico, tratamiento, adherencia, hospitalizaciones, carga viral suprimida, costes farmacéuticos y resultados en salud. Mediante técnicas de análisis predictivo y aprendizaje automático, el sistema permite identificar tendencias y anticipar necesidades asistenciales. El dashboard ofrece distintos niveles de acceso: gestores y responsables del SAS (indicadores globales), unidades clínicas (resultados propios) y autoridades sanitarias y PAITSIDA (visión estratégica). Incluye módulos de simulación y alertas ante desviaciones relevantes.

Metodología DADO

Oportunidades

- Permite una gestión sanitaria más eficiente y basada en datos.
- Facilita la rendición de cuentas y la mejora continua de la calidad asistencial.
- Ofrece soporte objetivo a las decisiones de planificación y presupuestación.

Desafíos técnicos

- Necesidad de integrar fuentes de datos heterogéneas (Diraya, farmacias hospitalarias, microbiología, registros de mortalidad).
- Requiere limpieza y estandarización de datos históricos.
- Formación de usuarios en interpretación y uso avanzado de la herramienta.

Retos éticos y legales

- Garantizar la anonimización y la protección de datos sensibles.
- Evitar interpretaciones erróneas o simplificaciones excesivas de los resultados.
- Establecer reglas claras de acceso y visualización según nivel de responsabilidad.

Necesidades de implementación

- Creación de un equipo técnico multidisciplinar (salud digital, epidemiología, gestión sanitaria, IA).
- Definición de un conjunto de indicadores homogéneos y validados a nivel autonómico.

- Coordinación con el PAITSIDA y la Dirección General de Salud Digital.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1 año): desarrollo de prototipo y validación de indicadores.
- Medio plazo (2–3 años): implementación piloto en tres áreas sanitarias.
- Largo plazo (4–5 años): extensión autonómica y actualización continua del sistema.

Indicadores de éxito y evaluación

- Reducción del tiempo medio de acceso a información de gestión (<48 h).
- Incremento del uso de indicadores en la toma de decisiones (>80% de los gestores).
- Mejora documentada de la eficiencia en la asignación de recursos.
- Evaluaciones anuales de precisión y utilidad percibida.
- Incorporación del dashboard a los informes oficiales del PAITSIDA.

Viabilidad de implantación

Alta. Andalucía dispone de la infraestructura tecnológica y los recursos humanos para desarrollar herramientas analíticas avanzadas. Coste estimado de 300.000–500.000 €. Se recomienda iniciar el proyecto como piloto interprovincial (Huelva–Sevilla–Málaga) bajo coordinación del PAITSIDA.

Algoritmo 10. Algoritmo ético de gobernanza de datos en VIH en Andalucía

Autor/a: Dr. Javier de la Torre — Presidente del Plan Andaluz de ITS, VIH y Sida (PAITSIDA)

Objetivo

Establecer un marco ético y operativo de gobernanza de datos que regule el uso de información sanitaria vinculada al VIH en el contexto de la IA, garantizando la protección de los derechos de las personas, la transparencia algorítmica, la seguridad de los datos y la integridad institucional del SAS.

Descripción general

El algoritmo define un sistema estructurado de gestión ética y técnica de datos, basado en la creación de un **Comité Andaluz de Gobernanza de Datos en VIH** integrado por representantes del PAITSIDA, el SAS, la Dirección General de Salud Digital, expertos en bioética, juristas, pacientes y especialistas clínicos. Este comité evaluará, hará seguimiento y auditará periódicamente cualquier iniciativa que utilice datos de salud relacionados con el VIH, asegurando su conformidad con el RGPD, el AI Act europeo y las recomendaciones de la OMS. El modelo contempla tres niveles de intervención: autorización previa, supervisión continua del ciclo de vida del dato y auditoría periódica. Se complementa con un protocolo de consentimiento dinámico y un mecanismo de respuesta rápida ante incidentes éticos.

Metodología DADO

Oportunidades

- Refuerza la confianza de los pacientes y profesionales en el uso de la IA en salud.
- Garantiza la protección de datos y la equidad algorítmica.
- Proporciona un marco estable y transparente para la innovación responsable.

Desafíos técnicos

- Necesidad de coordinar sistemas de información de distintos niveles asistenciales.
- Desarrollo de herramientas de auditoría algorítmica y trazabilidad de decisiones automatizadas.
- Integración del protocolo de consentimiento dinámico en Diraya y en la app del SAS.

Retos éticos y legales

- Asegurar el equilibrio entre innovación, privacidad y derecho a la salud.
- Gestionar adecuadamente la reutilización de datos anonimizados.
- Establecer criterios homogéneos de evaluación ética para proyectos multicéntricos.

Necesidades de implementación

- Constitución formal del Comité Andaluz de Gobernanza de Datos en VIH.
- Elaboración de una guía ética andaluza sobre IA y VIH con criterios de buenas prácticas.
- Formación de profesionales sanitarios y técnicos en ética digital y protección de datos.

Horizonte temporal

- Corto plazo (1 año): creación del comité y redacción del marco ético regulador.
- Medio plazo (2–3 años): puesta en marcha del sistema de auditoría y consentimiento dinámico.
- Largo plazo (4–5 años): consolidación del modelo como referente autonómico en gobernanza ética de datos en salud.

Indicadores de éxito y evaluación

- Número de proyectos de IA revisados y autorizados por el comité.
- Porcentaje de iniciativas auditadas sin incidencias éticas.
- Nivel de cumplimiento de estándares RGPD y AI Act.
- Índice de confianza de pacientes y profesionales en el uso de la IA (>85%).
- Publicación anual de un informe público de transparencia en el uso de datos de VIH.

Viabilidad de implantación

Alta. Andalucía cuenta con la infraestructura jurídica e institucional necesaria para liderar un modelo de gobernanza ética en IA aplicada a salud. Coste estimado de 250.000–400.000 €. El proyecto se considera estratégico para la Consejería de Salud y Consumo y alineado con el marco europeo de ética digital.

5. Priorización Estratégica (Matriz GUT)

Los miembros del panel aplicaron la Matriz GUT (Gravedad × Urgencia × Tendencia) a todas las recomendaciones y algoritmos generados durante el consenso, cuyos resultados permiten jerarquizar las intervenciones para la planificación de las fases de implantación.

5.1. Recomendaciones prioritarias por áreas temáticas

Las recomendaciones con mayor puntuación GUT se agruparon en dos grandes ejes estratégicos: **vigilancia, cribado y alertas clínicas basadas en IA**, y **garantías éticas, de validación y supervisión humana** para todas las aplicaciones de IA en salud.

- **Tema 1 (Detección):** Alertas inteligentes en Diraya (GUT 79) · Vigilancia epidemiológica en tiempo real (GUT 73) · Identificación predictiva de riesgo poblacional (GUT 69).
- **Tema 2 (Chatbots):** Validación clínica estricta de herramientas conversacionales (GUT 75) · Mensajería automatizada para adherencia (GUT 64).
- **Tema 3 (Investigación):** Reclutamiento inteligente para ensayos clínicos (GUT 46) · Sistemas interoperables de agregación de datos (GUT 45).
- **Tema 4 (TAR):** Modelos predictivos de fracaso virológico (GUT 59) · IA aplicada a análisis farmacogenómico (GUT 51).
- **Tema 5 (Gestión):** IA y Big Data para planificación de recursos (GUT 64) · Gobernanza ética y gestión responsable de datos (GUT 64).

5.2. Resultados del análisis GUT por algoritmos

El panel evaluó los diez algoritmos mediante la matriz GUT, obteniendo índices entre 38 y 92 puntos. Tres algoritmos alcanzaron la categoría de Prioridad Alta:

Algoritmo	Autor/a	G	U	T	GUT	Prioridad
1. Cribado oportunista IA en Atención Primaria	N. Espinosa	4,56	4,44	4,56	92	Alta
2. Vigilancia epidemiológica en tiempo real (Big Data)	J. Olalla	4,44	4,11	4,11	75	Alta
10. Algoritmo ético de gobernanza de datos	J. de la Torre	4,22	3,78	4,00	64	Alta
4. Mensajería automatizada para adherencia	D. Vinuesa	3,89	3,78	4,00	59	Media
5. Reclutamiento inteligente en investigación	A. Romero	3,56	3,56	3,89	49	Media
9. Dashboards para gestores sanitarios	J. G. de Lomas	3,56	3,44	3,56	44	Media
7. Predicción de fallos virológicos	O. Mohamed	3,67	3,11	3,67	42	Media
8. Personalización TAR basada en farmacogenómica	J. Sánchez	3,44	3,33	3,56	41	Media
3. Chatbot educativo sobre TAR	M. Castaño	3,33	3,44	3,44	40	Media
6. PROMS y PREMS integrados en Diraya	C. Hidalgo	3,56	3,00	3,56	38	Media

5.3. Propuesta de fases de implantación

Fase 1 (2025–2026): Implementación inmediata — Prioridad Alta

- Alertas inteligentes en Diraya.
- Cribado oportunista mediante IA en Atención Primaria.
- Sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real.
- Refuerzo del marco ético, de validación clínica y de gobernanza de datos.
- Primera versión de mensajería automatizada de soporte terapéutico.

Fase 2 (2027–2028): Consolidación operativa — Prioridad Media-Alta

- App institucional para apoyo a la adherencia.
- Integración de PROMs y PREMs en Diraya.
- Modelos de apoyo clínico basados en IA.
- Consolidación de los mecanismos de gobernanza y auditoría de datos.

Fase 3 (2029+): Expansión avanzada — Prioridad Media

- Modelos predictivos avanzados para fracaso virológico.
- Integración farmacogenómica y medicina personalizada.
- Dashboards autonómicos de gestión avanzada basados en IA.
- Sistema integral de planificación estratégica automatizada.

6. Conclusiones

6.1. Síntesis de los hallazgos y acuerdos

El **Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+) 2025** ha generado un conjunto articulado de recomendaciones, estrategias y algoritmos destinados a integrar la IA en el SAS de manera ética, segura y efectiva. El análisis conjunto situó tres palancas estructurales de prioridad alta:

- **Cribado y detección precoz:** Modelos predictivos y alertas inteligentes en Diraya.
- **Vigilancia y salud pública:** Sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real.
- **Gobernanza y ética:** Marco ético-legal y algoritmo ético de gobernanza de datos.

El grupo considera que la prioridad inmediata debe centrarse en la detección precoz mediante IA, el cribado oportunista en Atención Primaria y el despliegue de alertas clínicas inteligentes. Su eficacia depende, de forma inseparable, del establecimiento de un **marco ético y legal robusto** que garantice transparencia, seguridad y confianza por parte de los pacientes y profesionales.

Las herramientas de IA conversacional, los modelos predictivos de fallo virológico y los desarrollos de medicina personalizada se consideran elementos esenciales a medio plazo, con valoración de Prioridad Media-Alta y especialmente dependientes de la validación clínica y la infraestructura de datos.

6.2. Relevancia institucional y perspectivas futuras

El panel recomienda:

- **Integrar las líneas de acción prioritizadas** dentro de la estrategia global de transformación digital y salud pública del SAS.
- **Establecer una unidad técnica de IA en VIH**, dependiente del PAITSIDA y la Dirección General de Salud Digital, encargada de coordinar la implantación, monitorización y evaluación de los algoritmos.
- **Desarrollar un plan formativo en competencias digitales y éticas**, orientado a todos los perfiles profesionales implicados.
- **Impulsar mecanismos de evaluación continua, auditoría algorítmica y revisión periódica** de los modelos para garantizar su seguridad, equidad y rendimiento.

La IA aplicada al VIH representa una oportunidad estratégica para reforzar la equidad, la eficiencia y la calidad del sistema sanitario andaluz. Su implantación debe avanzar de manera progresiva, priorizando las intervenciones de mayor impacto inmediato y construyendo una base sólida de gobernanza, interoperabilidad y validación. La hoja de ruta derivada de este consenso sitúa a Andalucía en una posición de liderazgo para desarrollar una aplicación ética, innovadora y sostenible de la IA en salud pública y en el manejo de enfermedades infecciosas.

7. Bibliografía

Referencias bibliográficas ordenadas por sección temática.

1. Inteligencia artificial en salud y sistemas predictivos

1. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44–56. doi:10.1038/s41591-018-0300-7
2. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthc J.* 2019;6(2):94–98. doi:10.7861/futurehosp.6-2-94
3. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. *Nat Med.* 2022;28(1):31–38. doi:10.1038/s41591-021-01614-0
4. Krittanawong C, Johnson KW, Rosenson RS, et al. Deep learning for cardiovascular medicine: a practical primer. *Eur Heart J.* 2019;40(25):2058–2073. doi:10.1093/eurheartj/ehz056
5. Beam AL, Kohane IS. Big data and machine learning in health care. *JAMA.* 2018;319(13):1317–1318. doi:10.1001/jama.2017.18391

2. Inteligencia artificial y VIH

6. Blumenthal J, Moore DJ, Jain S, et al. Machine learning approaches to predict HIV outcomes. *AIDS.* 2023;37(2):223–236. doi:10.1097/QAD.0000000000003393
7. Kiem C, Malloch L, et al. Artificial intelligence for predicting virological failure in HIV. *J Int AIDS Soc.* 2022;25(7):e25939. doi:10.1002/jia2.25939
8. Pandey S, Reddy M, et al. Artificial intelligence in HIV prevention and care. *Curr HIV/AIDS Rep.* 2021;18(4):289–299. doi:10.1007/s11904-021-00566-3
9. Holmes W, O'Connor M, et al. AI-based surveillance for HIV and STI control. *Lancet Digit Health.* 2022;4(8):e589–e599. doi:10.1016/S2589-7500(22)00109-X
10. Wohl DA, Rivera-Millán M, et al. Digital tools and virtual care for people living with HIV. *AIDS.* 2022;36(11):1573–1580. doi:10.1097/QAD.0000000000003268

3. Ética, regulación y gobernanza de datos

11. European Commission. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (AI Act). Brussels: European Commission; 2024.
12. European Union. General Data Protection Regulation (GDPR) 2016/679. Official Journal of the European Union. 2016.
13. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: WHO; 2021.
14. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO; 2021.
15. Mittelstadt BD, Floridi L. Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Nat Mach Intell.* 2019;1(11):501–507. doi:10.1038/s42256-019-0114-4
16. Leslie D. Understanding artificial intelligence ethics and safety. London: The Alan Turing Institute; 2020.

4. Innovación digital y salud pública

17. OECD. Artificial Intelligence in Society. Paris: OECD Publishing; 2019. doi:10.1787/eedfee77-en
18. European Commission. European Health Data Space (EHDS): Building a healthier and more digital Europe. Brussels: EC; 2023.
19. Ministerio de Sanidad. Estrategia de Salud Digital del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2021.
20. Servicio Andaluz de Salud. Estrategia de Transformación Digital en Salud 2021–2027. Sevilla: Junta de Andalucía; 2021.
21. PAITSIDA. Plan Andaluz de ITS, VIH y Sida 2022–2026. Sevilla: Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía; 2022.

5. Metodología y consenso

22. Murphy MK, Black NA, Lamping DL, et al. Consensus development methods, and their use in clinical guideline development. *Health Technol Assess.* 1998;2(3):1–88. doi:10.3310/hta2030
23. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, et al. *The RAND/UCLA Appropriateness Method User's Manual.* Santa Monica: RAND Corporation; 2001.
24. Lozano M, Gutiérrez J, et al. Aplicación de la matriz GUT para la priorización de intervenciones sanitarias. *Rev Esp Salud Publica.* 2019;93:e201901006.
25. Pérez Valero I, et al. Innovación, inteligencia artificial y equidad en la atención al VIH: el modelo Think+. Documento del Laboratorio de Ideas para Mejorar la Atención al VIH en Andalucía (Think+); 2025.

6. Referencias complementarias

26. OpenSafely Collaborative. OpenSafely: cohort study in 17.1 million patients. *Nature.* 2021;592(7855):80–88. doi:10.1038/s41586-021-03429-0
27. Shadmi E, Chen Y, Dourado I, et al. Addressing inequities in COVID-19 morbidity and mortality. *BMJ Glob Health.* 2020;5(7):e003519. doi:10.1136/bmjgh-2020-003519
28. Eysenbach G. What is eHealth? *J Med Internet Res.* 2001;3(2):e20. doi:10.2196/jmir.3.2.e20
29. Bodenreider O, Cornet R, Vreeman DJ. Recent developments in clinical terminologies. *Yearb Med Inform.* 2018;27(1):129–139. doi:10.1055/s-0038-1667078
30. Greenhalgh T, Wherton J, Shaw S, et al. Video consultations for covid-19. *BMJ.* 2020;368:m998. doi:10.1136/bmj.m998