



# Reorganización de la atención al ictus en Andalucía mediante la creación del Centro Andaluz de Teleictus (CATI)

Barragán Prieto A, Montaner J.  
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla  
maria.coronel@juntadeandalucia.es



Ana Barragán Prieto.

## Resumen

El ictus es una enfermedad tiempo dependiente que supone un problema de salud grave, con gran impacto sociosanitario. En Andalucía se ha calculado 220 pacientes por cada 100 000 habitantes-año, lo que sumaría unos 18 000 ictus al año. Se trata de la primera causa de muerte en España en mujeres y la segunda en hombres, así como la primera causa de discapacidad física. Asimismo, se prevé un aumento de incidencia en los próximos años.

Dada la dispersión geográfica de Andalucía, el 30% de la población estaría a más de media hora de distancia de un centro donde pudieran aplicar tratamiento al ictus agudo (IA) si fuera necesario, y, de ellos, un 25% estaría a más de 1 hora. Al implantar el sistema de Teleictus en centros seleccionados, el 99,9% de la población queda a menos de una hora (93,5% a menos de media).

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo y la implantación de una red asistencial para el tratamiento del IA basada en un sistema de telemedicina mediante la creación del Centro Andaluz de Teleictus (CATI), así como la reorganización de la atención al IA en hospitales sin neurólogo presencial mediante un dispositivo centralizado de toma de decisiones, ejecutado gracias a la utilización de recursos disponibles en el SSPA, apoyado por herramientas innovadoras como *software* de inteligencia artificial, y coordinado por personal especializado.

Se ha creado un centro virtual de atención al IA, el CATI, donde un neurólogo, de forma virtual, valora a pacientes con sospecha de IA que se encuentran en zonas remotas y ejecuta la toma de decisiones en el tratamiento. Esta implantación se ha realizado de forma progresiva en toda la comunidad.

Durante los dos primeros años desde la implantación del CATI (2019-2020) se recibieron 1776 activaciones. De los 1776 pacientes atendidos, 460 (25%) recibieron tratamiento de reperusión, 279 (15,7%) con fibrinólisis intravenosa y 304 (17,1%) con trombectomía mecánica. Estos tratamientos suponen un ahorro de 2 070 000 €

a corto plazo (fase aguda y subaguda del evento) y de 9 200 000€ a largo plazo (a lo largo de la vida del paciente)

La creación de una red centralizada, como el CATI, para la atención al IA supone un impacto clínico y económico con beneficio a corto y largo plazo que supera la inversión realizada en su creación y mantenimiento. Por lo tanto, este modelo podría ser exportable a otras regiones de similar distribución geográfica y densidad de población que Andalucía.

---

## Objetivos del proyecto o experiencia

La implantación del CATI ha permitido homogeneizar las indicaciones de tratamiento de reperfusión en el IA en el territorio andaluz, aportando equidad a la población en el acceso a estos tratamientos.

El principal objetivo del proyecto es aumentar las tasas de tratamiento en el IA en las zonas rurales hasta al menos el 15% de fibrinólisis y el 5% de trombectomías para alcanzar los estándares establecidos en el Stroke Action Plan For Europe. Además, los resultados en los principales indicadores de calidad en atención al ictus, proporcionados por el CATI, han permitido redefinir los circuitos y algoritmos de derivación de pacientes con sospecha de ictus por la red de atención al ictus implantada recientemente en el Plan Andaluz de Ictus.

De esta forma, perseguimos el objetivo de personalizar la fase más precoz del paciente con IA, desarrollando un algoritmo que implique los tiempos de accesibilidad a un determinado centro, datos de atención prehospitalaria, características de los pacientes y probabilidad de oclusión de gran vaso. El propósito es asegurar que cada paciente es llevado al hospital donde mejor tratamiento se le pueda aportar en el menor tiempo posible. Este algoritmo incluirá los tiempos de atención en los centros sin unidad de ictus, donde la evaluación y el tratamiento se indica vía telemedicina mediante CATI, formado por un *pool* de neurólogos vasculares que dan atención especializada a la red de Teleictus 24/7/365.

Como objetivos secundarios se definieron los siguientes:

- Analizar los recursos disponibles para la atención prehospitalaria en Andalucía y realizar un estudio geoespacial de la accesibilidad de la población andaluza a un centro útil.
- Realizar un registro prospectivo de los pacientes tratados en el CATI y describir los resultados de la fase piloto del CATI comparándolos con los indicadores históricos disponibles.
- Realizar una revisión sistemática completada con datos no publicados de las redes de Teleictus existentes en España.

- Realizar set de indicadores de resultados de redes de Teleictus para seguimiento temporal del proyecto y posible exportación a otros sistemas de teleictus: número total de llamadas, tiempos de atención y porcentajes de tratamientos, *stroke mimics*, llamadas sin cumplir criterios de inclusión en código ictus, etc.
- Analizar la utilidad de un *software* de evaluación de neuroimagen en pacientes con IA en una red centralizada de atención al ictus.
- Evaluar el impacto económico de la implantación del CATI.

## Método

El CATI es una red centralizada de Teleictus, cuya implementación comenzó en enero de 2019, realizándose por etapas durante cinco meses. Incluyó una expansión gradual por nodos de trombectomía comenzando por el más amplio (Sevilla-Huelva), compuesto por un centro de trombectomía, dos centros con unidades de ictus y ocho con sistemas de Teleictus. Cada mes se fue agregando un nuevo nodo mientras se realizaba un trabajo de formación en los centros y monitorización estrecha de la calidad en la implantación. En el último mes del período de implementación, se unieron los dos nodos más pequeños. Durante este período de implementación, se realizaron 146 consultas. Finalmente, el CATI se organizó en seis nodos con 30 centros con capacidad para realizar al menos un TC simple, valoración de urgencia por un neurólogo “en remoto” y tratamiento intravenoso en caso de que fuera necesario.

Antes de la implantación del CATI, 5 695 869 habitantes (68% de la población andaluza) podían asistir a la atención especializada en ictus en menos de 30 minutos. Con la implantación de la red, esta cifra asciende a 7 832 988 (93,5% de la población andaluza) con una mejora significativa del campo de influencia, que permite disminuir la brecha de la atención aguda al ictus en las zonas rurales.

En Andalucía, las imágenes de PAC y la historia clínica están centralizadas, por lo que la facilidad para otorgar permisos a los neurólogos fue una ventaja al crear la estructura centralizada. Se contrató a un neurólogo vascular durante las mañanas para coordinar el programa y se creó un *pool* de neurólogos vasculares provenientes de las diferentes unidades de ictus para estar de guardia localizada durante el resto del día. Estos neurólogos determinan la presencia y gravedad de clínica mediante una exploración por videoconferencia, interpretan la neuroimagen, deciden el tratamiento, contactan con los intervencionistas y organizan el traslado interhospitalario. Para mejorar la fluidez en el proceso y mejorar los tiempos, el CATI cuenta con el apoyo de un software de inteligencia artificial en la evaluación del IA.

En la actualidad, el proyecto del CATI se encuentra en una fase de consolidación, recibiendo aproximadamente 1000 consultas por año, es decir, 4-5 consultas al día, con una tasa de tratamiento cercana al 30%. Con el propósito de mantener la mejor atención posible al IA, se han creado estructuras para proporcionar *feedback* mensual, formación continua y mejoras en los protocolos y estrategias de atención.

## Resultados obtenidos

- Asistenciales: con la implantación del CATI, el 99,9% de la población andaluza se encuentra a menos de 1 hora de distancia del lugar donde recibir una evaluación de un neurólogo experto ante la sospecha de sufrir un ictus agudo. Durante los dos primeros años funcionaron de forma total 1776 consultas, de las cuales 1297 cumplían criterio de activación de código ictus. De estas, un total de 460 pacientes han recibido tratamiento agudo: 279 (21%) han recibido tratamiento con fibrinólisis intravenosa, 304 (23,44%) con trombectomía mecánica, y, de ellos, 123 (9,5%) con ambos tratamientos de reperfusión.
- Económicos: extrapolando los datos de pacientes tratados a datos de la bibliografía sobre ahorro de costes en pacientes con ictus isquémicos tratados con fibrinólisis intravenosa, 460 pacientes suponen un ahorro a corto plazo de 690 000 euros en fase aguda (hospitalización), 1 380 000 a medio plazo (tres meses desde el ictus agudo) y a largo plazo, teniendo en cuenta toda la vida del paciente, supondrá un ahorro de casi 9 200 000 €. Estos datos son conservadores, ya que no se incluye el ahorro por trombectomía mecánica, la atención especializada por ictus que conlleva a menores tasas de recurrencias, complicaciones y mortalidad, ni los traslados innecesarios a centros terciarios evitados.
- Formativos: para el correcto funcionamiento del CATI ha sido necesario hacer un programa de sesiones y formación continuada en reconocimiento de síntomas de ictus agudo, valoración en urgencias, tratamiento agudo y protocolos del Centro Andaluz de Teleictus. Para ello, además de las sesiones iniciales durante la implantación, se ha hecho un programa de formación continuada con 13 ediciones durante 2020 y 707 participantes. En 2021 están programadas otras 13 ediciones, de las cuales ya hay dos finalizadas con casi 1000 participantes. Esto conlleva a una mejor formación del personal del SSPA en el ictus agudo.
- Investigación y producción científica: para conseguir la atención innovadora que propone el CATI es necesario el diseño de estudios de investigación que nos permita medir su eficacia. En ese aspecto se ha diseñado un estudio prospectivo para el diseño de un algoritmo de atención personalizada en los pacientes que sufren un código ictus. Se han presentado más de 10 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales desde su implantación, y se encuentran en fase de redacción cinco artículos científicos para comunicar los resultados y evolución del CATI.

## INNOVACIÓN. ¿Cuáles son las características más novedosas del proyecto o experiencia que se presenta?

La característica más novedosa y principal de este proyecto es la centralización y creación de un centro virtual para la atención del IA.

Existen distintos tipos de redes de Teleictus, normalmente cada centro con neurólogo de guardia da cobertura a los hospitales de los que son centro de referencia. En el caso del proyecto CATI se crea un centro virtual compuesto por 20 neurólogos

especializados en la atención al IA que da cobertura a una población de tres millones de habitantes, en el que un solo neurólogo recibe las consultas de los 30 centros periféricos, creando un flujo uniforme de atención en los diferentes nodos.

Esta centralización tiene distintas ventajas. La principal es la homogeneización de la atención del IA en toda la comunidad, creando protocolos comunes consensuados para disminuir las barreras geográficas existentes y así conseguir romper las brechas territoriales por la dispersión de la población. Otra ventaja es la creación de un entorno uniforme para el control de calidad asistencial en todo el sistema que permite la identificación de áreas de mejora en la atención y establecimiento de estrategias dinámicas para conseguirlas.

Desde el punto de vista económico, es importante destacar que la centralización del CATI permite la redistribución de los recursos disponibles en el sistema. El trabajo realizado para mejorar la accesibilidad ha permitido reunir todos los recursos del SSPA útiles para la atención precoz del IA independientemente de las peculiaridades administrativas de cada uno.

Otra característica novedosa es la utilización de un software que posibilita la comunicación síncrona entre los profesionales involucrados, permitiéndoles participar de forma conjunta en la historia y toma de decisiones del paciente. Este sistema genera un SMS para prealertar de la llegada de un posible código ictus a uno de los centros CATI, de forma que el neurólogo remoto puede comenzar la revisión de la historia del paciente enfocada al IA mientras que los médicos de los servicios de urgencias estabilizan al paciente “a pie de cama”. De este modo se consigue una reducción significativa en los tiempos de atención mediante el trabajo en equipo.

Por último, también es interesante destacar el enfoque a la excelencia y la rigurosidad científica, complementando la atención con un software de inteligencia artificial que, junto a los protocolos preestablecidos, tiene el objetivo de eliminar una posible variabilidad interindividual en la evaluación de los pacientes.

### **CALIDAD. ¿Qué mejoras en calidad se han obtenido al desarrollar el proyecto o experiencia?**

El desarrollo de este proyecto ha permitido alcanzar distintos objetivos de calidad. El objetivo principal fue el planteado en la creación del proyecto de alcanzar las tasas de tratamiento en el IA recomendadas en el *Stroke Action Plan For Europe 2018-2030*, siendo para las zonas rurales de hasta al menos el 15% de fibrinólisis y el 5% de trombectomías mecánicas. En nuestro caso, hemos alcanzado en el último año un 23% de pacientes tratados con fibrinólisis intravenosa y 20% con trombectomía mecánica.

Otro objetivo que se ha alcanzado ha sido garantizar una equidad en el 99,9% de la población en el acceso a la valoración especializada de pacientes con sospecha de ictus agudo.

Mediante el establecimiento de protocolos y la realización de estrategias de formación en los centros del CATI se ha conseguido aumentar la realización de estudios de

neuroimagen avanzados en las zonas rurales, la disminución de tiempos de calidad asistencial alcanzando los estándares establecidos con el objetivo de mejorarlos consiguiendo un tiempo *door-in-door-out* menor a 60 minutos.

Otras mejoras en la calidad han sido la posibilidad de valoración de pacientes con sospecha de ictus por un neurólogo experto, la creación de un protocolo de atención al ictus agudo regional y la progresiva adecuación de las consultas realizadas a los criterios de código ictus.

Por último, la atención especializada genera un valor añadido en todo el proceso de atención, permitiendo una correcta evaluación clínico-etiológica de los pacientes en las primeras 24 horas, el aumento de porcentaje de certeza diagnóstica en la primera evaluación del paciente con sospecha de ictus agudo, la disminución de las complicaciones por tratamientos innecesarios, la necesidad de hospitalización, la reducción de estancias hospitalarias y también un descenso de los traslados innecesarios a otros centros de nivel superior, permitiendo una mejor utilización de los recursos móviles.

### **MEJORA DE LA GESTIÓN Y/O EVALUACIÓN EN SALUD. ¿Qué aportación realiza el proyecto o la experiencia para la mejora de la gestión y/o la evaluación de resultados en salud?**

La centralización de la atención al ictus agudo mediante el CATI y la creación de estructuras para la monitorización de la calidad asistencial ha permitido una evaluación centralizada de resultados en salud a corto y medio plazo en pacientes con ictus agudo previamente imposibles.

Dentro del proceso código ictus se han identificado y definido los distintos elementos que lo componen, así como los servicios participantes y estableciendo indicadores para la medición de la calidad de estos procesos que nos permitirán comparar la evolución en su desarrollo de forma repetida a lo largo del tiempo.

Desde el punto de vista económico, la implantación del CATI ha permitido dar cobertura a una población de tres millones de habitantes mediante la utilización de sistemas tecnológicos disponibles en el SSPA, la redistribución de recursos ya existentes y la inversión que supone la contratación de un neurólogo vascular para la coordinación del proyecto y el establecimiento de una guardia localizada realizada por un *pool* de neurólogos ya pertenecientes al SSPA. Si esto lo comparamos con el ahorro generado por la atención de los pacientes con IA a corto y medio plazo durante un año, se trata de una estrategia coste-eficiente para la administración pública.

Otro trabajo realizado desde el CATI es la unificación de protocolos necesaria para el correcto funcionamiento de los *softwares* externos de IA; esto además nos permitirá una identificación única y directa de los pacientes atendidos como código ictus en urgencias hasta ahora compleja por la variabilidad existente en la codificación actual mediante el CIE.

## **APLICABILIDAD Y FACILIDAD DE EXTENSIÓN A OTRAS ORGANIZACIONES DEL SECTOR SALUD. ¿En qué medida es aplicable o extensible el proyecto o la experiencia a otros centros u organizaciones del sector salud?**

Este proyecto puede tener una gran aplicabilidad e impacto en otras regiones, por ejemplo, con un *know-how* transferible en la organización de la atención al ictus. Dada la extensión y la dispersión geográfica de Andalucía, con una superficie de 7268 km<sup>2</sup> y una población de 8 384 000 habitantes (datos de 2018), prácticamente equiparable a algunos países como Hungría o Portugal, el sistema organizativo que forma el Centro Andaluz de Teleictus podría ser tomado como modelo para aumentar las tasas de tratamientos.

Uno de los objetivos principales del proyecto es conseguir una atención personalizada del paciente con sospecha de ictus desde la fase prehospitalaria mediante el desarrollo de un algoritmo alimentado de forma automática por los datos derivados de los pacientes con código ictus. Esto nos permitiría una toma de decisiones sobre la correcta derivación de los pacientes al centro más adecuado para su cuadro clínico, lo que hasta ahora se trata de un problema no resuelto con la evidencia disponible, por lo que sería extensible a prácticamente cualquier programa de atención al ictus con centros sin neurólogos de guardia donde existan distintos centros de trombectomía y una amplia dispersión geográfica.

Durante la pandemia de COVID-19, al igual que todo el sistema sanitario, el CATI también ha sufrido consecuencias. Sin embargo, al tratarse de un sistema de telemedicina consolidado antes de los primeros afectados y con un sistema de evaluación de calidad y resultados dinámico y frecuente, ha podido adaptarse de forma dinámica a los cambios necesarios para la atención de pacientes (ver anexo 3), manteniendo tasas de tratamiento y datos de actividad asistencial similar a los proporcionados antes de la pandemia. Por este motivo, proyectos como el CATI pueden ser una herramienta eficaz para mantener la atención de calidad en el ictus agudo ante nuevas situaciones de emergencia como la vivida.

