

PAUTA: un Sistema Integrado para el Apoyo y Asistencia de Pacientes Polimedicados

A. J. GARCÍA TEJEDOR, I. SERRANO BRONCANO

*CEIEC - Centro de Innovación Experimental del Conocimiento.
Universidad Francisco de Vitoria. Ctra. M-515 Km. 1,800. 28223 Pozuelo
de Alarcón (Madrid)*

Este documento presenta PAUTA, un proyecto de I+D+i cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Plan Avanza cuyos resultados ayudan a pacientes polimedicados y personas mayores en el seguimiento de las pautas terapéuticas complejas prescritas por los doctores encargados de su tratamiento. Con la ayuda de las TICs, se facilita al paciente el seguimiento de la pauta mediante avisos discretos recibidos en un dispositivo móvil, que a su vez se encarga de controlar un dispensador electrónico de medicamentos. El círculo se cierra con la conexión del dispositivo móvil con el servicio de teleasistencia, de manera que la asistencia al paciente es completa. El proyecto incluye un plan de explotación que ha permitido detectar el interés de otros colectivos como el farmacéutico y el de las empresas aseguradoras.

1. Introducción

PAUTA integra el diseño y construcción de un sistema mixto HW/SW compuesto por un periférico (dispensador electrónico de medicamentos) conectado a un teléfono móvil 3G y una aplicación software, capaces conjuntamente de:

- Suministrar a pacientes polimedicados la medicación de acuerdo a las pautas complejas prescritas transmitidas desde el ordenador del médico
- Facilitar al personal sanitario el seguimiento y la monitorización de la posición y actividad de los pacientes en movilidad en régimen 7/24 gracias a las características avanzadas de la nueva generación de teléfonos móviles.

El sistema se compone de una aplicación médica que permite al médico diseñar una pauta terapéutica compleja y enviarla al dispositivo móvil el cual, mediante tecnología inalámbrica Bluetooth, se sincroniza con el dispensador de medicamentos para indicar al paciente cuándo y qué medicación debe tomar. El dispositivo móvil se conecta a su vez con el servicio de teleasistencia para monitorizar el estado del paciente y el seguimiento de la pauta, quedando el paciente completamente controlado.

La idea original del sistema PAUTA (Sistema de Apoyo y Teleasistencia para Polimedicados) surge en el CEIEC (Centro de Innovación Experimental del Conocimiento) de la Universidad Francisco de Vitoria, en el grupo de investigación de eSalud y aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a la Medicina.

El sistema se está desarrollando por un consorcio formado por el CEIEC, Atos, CEDETEL e INSYTE y está cofinanciado con fondos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (Plan Avanza 2 convocatoria del año 2010) y por la Unión Europea a través de los fondos FEDER.

2. Objetivos del proyecto

El objetivo de PAUTA es la **mejora de la asistencia sanitaria** remota en colectivos de edad avanzada y polimedicados que requieran de atención constante (7/24) y la **optimización de los servicios sanitarios** y de teleasistencia, focalizándose en:

- Proporcionar seguridad y confianza a los pacientes y a los responsables de personas dependientes, ayudando a que cumplan las pautas de tratamientos médicos complejos gracias al suministro automático de la medicación desde un dispensador electrónico, siguiendo el modelo de Medicina Centrada en la Persona
- Mantener la atención sanitaria a pacientes en movilidad que requieran atención constante (7/24) usando dispositivos estándar del mercado (smartphones, PDA) y monitorizando su actividad, geolocalización y cumplimiento de pauta terapéutica desde centros de teleasistencia a través de redes IP móviles y conexiones de banda ancha
- Optimizar la gestión de los centros de teleasistencia, automatizando tareas y aumentando la capacidad de asistencia (ratio paciente/asistente sanitario) y reduciendo falsas alarmas mediante sistemas inteligentes de procesado de alarmas
- Ayudar en el mejor servicio de centros de día y apoyando al servicio de asistencia domiciliaria al optimizar los desplazamientos a consultas médicas o al domicilio del paciente y mejorando la detección temprana de situaciones comprometidas.
- Incrementar la rapidez y calidad de la comunicación médico/paciente, mediante llamadas de emergencia y transmisión de información multimedia del estado del paciente o de medidas a adoptar (videollamada en tiempo real)

3. Actores y beneficiarios

El sistema afecta a diversos colectivos de diferentes áreas, comenzando por los propios pacientes que reciben el tratamiento. A continuación se detallan los beneficios para cada uno de los actores involucrados:

- **Pacientes sometidos a tratamientos médicos complejos** (polimedicación, horarios estrictos) para cualquier tipo de enfermedad (hipertensión, diabetes, tratamientos para el VIH, infecciones)
 - Reciben ayuda para seguir y cumplir las pautas de tratamiento
 - Proporcionándoles la medicación y facilitándoles información complementaria sobre la misma
 - Motivándoles a seguir su tratamiento
 - Recordándoles discretamente la necesidad de seguir la pauta terapéutica
 - Tranquilizándoles ante un hipotético olvido del cumplimiento de la pauta
 - Son monitorizados de forma discreta y no intrusiva mediante un dispositivo genérico (PDA) que les permite una vida normal y que además puede ser utilizado en sus actividades diarias

- Se les ofrece la posibilidad de realizar llamadas de emergencia o solicitar consejo médico de forma fácil e intuitiva transmitiendo y recibiendo información multimedia
- Pueden recibir ayuda sin necesidad de una acción voluntaria ante situaciones inesperadas de pérdida de conciencia o capacidad de reacción
- **Personal médico** responsable de la prescripción de pautas terapéuticas complejas o pertenecientes a servicios de urgencia
 - Obtienen una mayor certeza del cumplimiento del tratamiento por parte del paciente
 - Cuentan con un mecanismo para facilitar las instrucciones en pautas complejas mediante conexión directa con el dispositivo del paciente
 - Se les ofrece la posibilidad de recibir imágenes del paciente con información en tiempo real sobre su estado
- **Centros sanitarios y de teleasistencia**, responsables del seguimiento, monitorización y atención domiciliaria o en movilidad de pacientes
 - Se les facilita la gestión de pacientes teleasistidos con información precisa de su localización y actividad física
 - Pueden gestionar la atención sanitaria para pacientes en movilidad usando dispositivos estándar del mercado (smartphones, dispositivos móviles) mediante conexiones IP móviles de banda ancha
 - Pueden automatizar tareas y aumentar la capacidad de asistencia mediante el procesamiento inteligente de las señales recibidas desde el dispositivo móvil teniendo al paciente siempre monitorizado
 - Optimizan el cuidado sanitario en movimiento aumentando la capacidad de pacientes monitorizados al reducir la atención directa requerida por cada uno de ellos.
- **Instituciones médicas y aseguradoras** que incluyan entre sus prestaciones la teleasistencia o la monitorización remota
 - Reducen el número de consultas por problemas relacionados con la pauta médica
 - Obtienen un valor diferencial: la tecnología aporta una imagen de innovación y de servicio novedoso
 - Mejoran la ratio enfermo/teleasistente sanitario, con garantía de mantenimiento de los criterios de calidad
- **Operadores de telefonía móvil**, proveedores de las comunicaciones de voz y datos que intervienen en el sistema PAUTA
 - Pueden acceder a nuevos usuarios pertenecientes al sector residencial, de alto nivel adquisitivo y fieles por ser un servicio no prescindible
 - El acceso a estos usuarios se hace a través de las compañías aseguradoras (mayoristas)
 - Obtienen ingresos por copago de la tarifa de datos y pago de la de voz
 - Refuerzan la imagen de responsabilidad social (valor de marca)

4. Funcionamiento del sistema PAUTA

El funcionamiento del sistema PAUTA se basa en la transmisión por banda ancha móvil de una pauta terapéutica compleja desde la aplicación de pautado al dispositivo móvil del paciente, así como en el control que el dispositivo móvil ejerce mediante conexión Bluetooth con el dispensador electrónico de medicamentos. En concreto, el sistema PAUTA funciona siguiendo el siguiente esquema representado en la Figura 1:

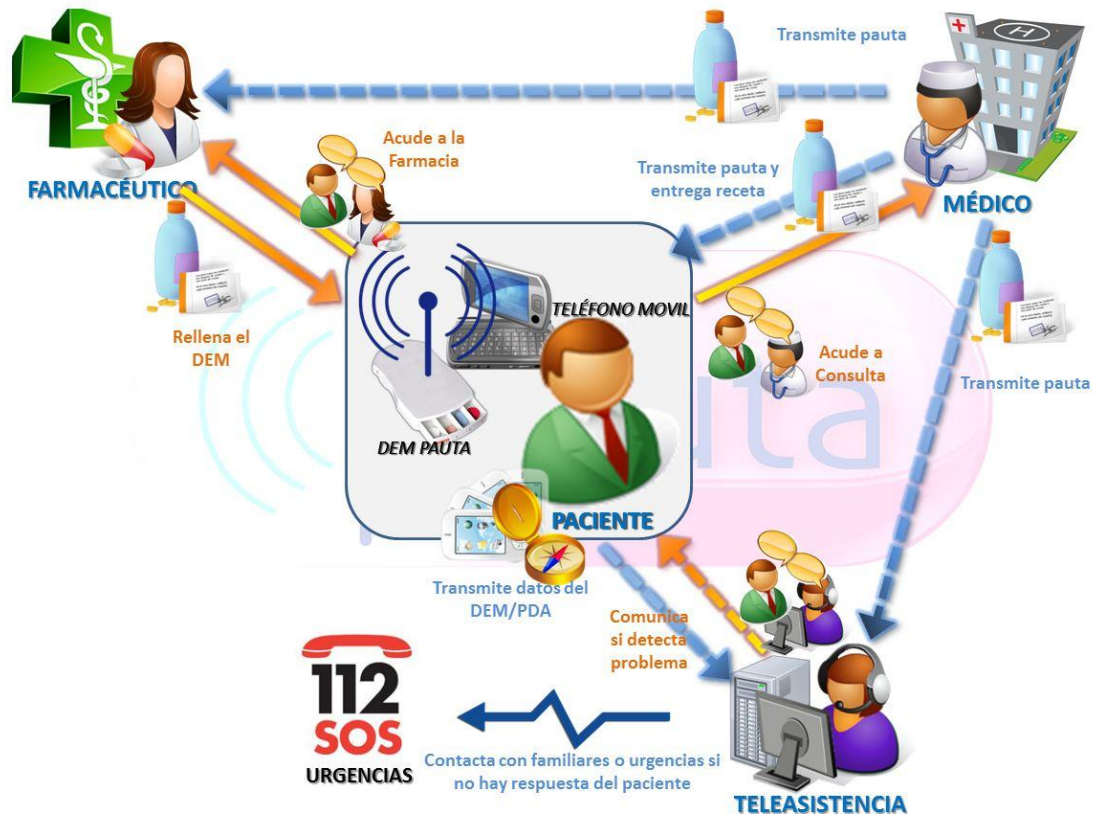


Figura 1: Diagrama del Sistema PAUTA

- El médico genera una pauta terapéutica mediante una aplicación específicamente desarrollada para tal fin.
- La aplicación médica se encarga de transmitir al dispositivo móvil del paciente y al centro de teleasistencia dicha pauta
- El personal sanitario (farmacéutico) realiza la carga de los medicamentos en el dispensador electrónico
- A partir de ese momento el dispositivo se encarga de avisar al paciente de las tomas abriendo un cajetín con la pastilla a tomar o recordándole donde se ubica el medicamento en caso de no estar almacenado en el dispensador
- Además PAUTA se comunica en tiempo real con el centro de teleasistencia ofreciendo información del seguimiento de la pauta, así como de la actividad y geolocalización del paciente
- En caso de necesidad, el centro se puede poner en contacto con el dispositivo PAUTA para recabar más información usando la red 3G/UMTS o bien directamente con el paciente usando la red de telefonía móvil ampliada con la posibilidad de videoconferencia
- El centro deriva la llamada al médico responsable del tratamiento si se necesitara atención más especializada o bien se realiza una llamada a los servicios de emergencia.

La Figura 2 recoge el proceso informático de creación de una pauta terapéutica compleja. Lo lleva a cabo el médico, que interactúa con la interfaz de la aplicación de pautado e introduce todos los datos de medicamentos y horarios en los que debe tomarse cada uno. También se maneja la criticidad de la toma, la ubicación del medicamento (en caso de que por razones de conservación o tamaño no se vaya a

encontrar en el dispensador) así como cualquier otra información importante sobre la medicación. La interfaz envía los datos recopilados al gestor de pautas y genera una pauta preliminar que se muestra al médico. Si la pauta es validada y no se estima necesario hacer ninguna modificación, el médico confirma a la interfaz que la pauta es correcta y se remite la validación al gestor de pautas. El gestor, con la validación aceptada, genera un XML que contiene toda la información introducida y lo envía al dispositivo móvil para que se pueda gestionar la pauta prescrita y al servicio de teleasistencia para que pueda validar el seguimiento de la pauta y prestar la atención necesaria al paciente.

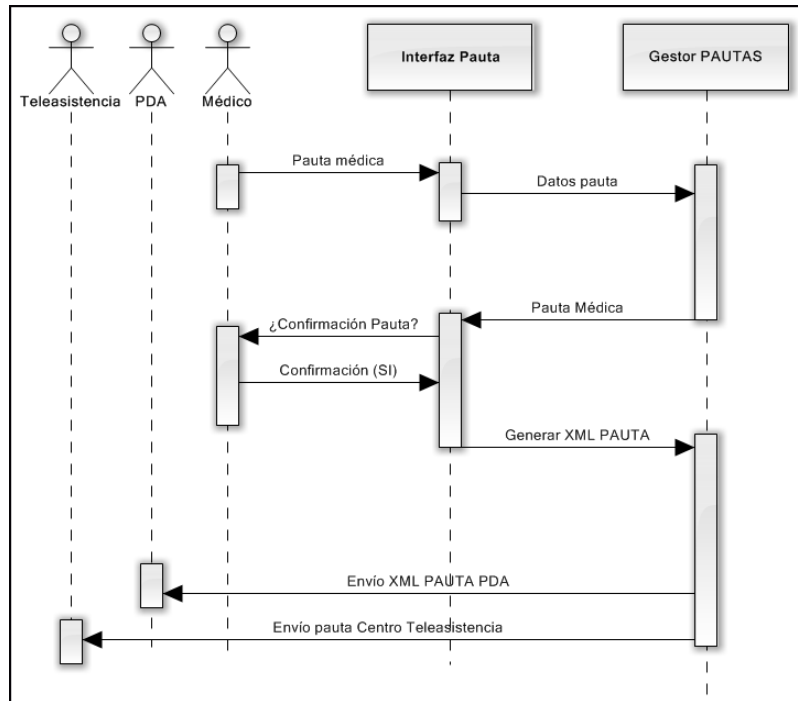


Figura 2: Creación de una Pauta

La **integración** de nuevas tecnologías, como las RIA (Rich Internet Applications, usando HTML5 y AJAX) para el alta de la pauta terapéutica y de las tecnologías inalámbricas más avanzadas para la transmisión y sincronización de los datos transmitidos garantizan una adecuada experiencia de usuario, ya sean estos pacientes o personal sanitario.

5. Conclusiones

PAUTA es una aproximación integral, desde la perspectiva de la Medicina Centrada en la Persona, al complejo proceso de la polimedicación. Uno de los principales problemas asociados a la misma es el cumplimiento terapéutico, que en sí preocupa a los profesionales de la salud y que se puede ver agravado cuando por razones de edad, tipo de enfermedad o simplemente rechazo social se hace difícil la toma de los medicamentos en la forma y horario prescrito. Esto genera una carga adicional de ansiedad en el paciente y la sensación recurrente en el personal sanitario del incumplimiento sistemático de la pauta recetada (las estadísticas comúnmente aceptadas en el sector hablan de un incumplimiento del 50% que puede llegar hasta el 60% en determinados casos, como en el tratamiento de la HTA).

El sistema es una integración de diversos elementos SW (interfaces de usuario avanzadas, sistemas expertos, comunicaciones mediante banda ancha móvil y Bluetooth) con un elemento HW (dispensador electrónico de medicamentos) que se desarrolla específicamente en el ámbito del proyecto. Si bien existen soluciones similares en el mercado sanitario (diversos tipos de dispensadores computerizados, mecánicos, manuales...) ninguna de ellas ofrece una visión tan global como la que presenta PAUTA, abarcando desde el acto médico de la prescripción hasta el seguimiento y monitorización, todo ello de forma no intrusiva.

Si bien los beneficios esperados para el paciente son obvios, hay otros colectivos y entidades del sector sanitario que pueden beneficiarse de este sistema. En lo referente al plan de explotación y a la identificación de mercado, podemos adelantar que el proyecto ha despertado en España el interés del colectivo farmacéutico, que no había sido contemplado inicialmente.

En nuestro sistema sanitario, el paciente acude a la consulta del médico donde recibe el diagnóstico y la pauta de medicación y a continuación acude a la farmacia donde le son dispensados los medicamentos que necesita. Dentro de una política de racionalización de los medicamentos dispensados y de servicio de valor añadido proporcionado por el farmacéutico tiene sentido su integración en el ciclo propuesto por el Sistema PAUTA. Es en ese punto donde intervendría el farmacéutico, quien podría encargarse tanto de la distribución como de la carga del dispositivo.

Las conversaciones previas mantenidas con empresas aseguradoras relacionadas con el sector sanitario han mostrado que también podrían estar interesadas en adoptar este sistema incluso aportando el dispensador de medicamentos como valor añadido (valor diferencial) a su oferta de servicios y como una manera de mejorar su nivel de asistencia sin incrementar el personal dedicado.

Agradecimientos

El proyecto está cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Plan Avanza2, Subprograma Avanza Competitividad I+D+I (proyecto TSI-020302-2010-131) y por la Unión Europea a través de los fondos FEDER.

Referencias

- [1] J. Carnicero, «La gestión del medicamento en los Servicios de Salud. Informe SEIS,» Sociedad Española de Informática de la Salud, Pamplona, 2008.
- [2] D. Morrissey, «Android Market,» [En línea].
<https://market.android.com/developer?pub=Donal+Morrissey>
- [3] E-Pill, «Epill,» [En línea]. <http://www.epill.com/dispensador.html>
- [4] R. Tuesca-Molina, P. Guallar-Castillón, J. Ramón-Banegas y A. Graciani-Pérez. Gac Sanit v.20 n.3 Barcelona mayo-jun. 2006