



Diego Gachet Páez<sup>1</sup>, Diego Expósito<sup>2</sup>, Juan Ramón Ascanio<sup>3</sup>, Rafael García Leiva<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Europea de Madrid; <sup>2</sup>AnswareTech; <sup>3</sup>Encore Solutions; <sup>4</sup>Entropy Computational Services

<gachet@uem.es>, <dexpósito@answare-tech.com>, <juan.ascanio@encore.es>, <rafael.garcia@entropycs.com>

## 1. Introducción

En la actualidad, los países desarrollados tienen grandes dificultades para mantener unos servicios de salud eficaces y de calidad en un contexto marcado por el envejecimiento de la población. Esta tendencia tiene efectos dramáticos en los sistemas de salud tanto públicos como privados así como en los servicios médicos de emergencia, debido principalmente al aumento de los costes y también al crecimiento de la demanda de más y mejores prestaciones por parte de los usuarios.

Este cambio demográfico conducirá a cambios importantes en los servicios de salud y necesariamente debe facilitar una relación estrecha entre el sector sanitario y el tecnológico a fin de promover la independencia y el bienestar de las personas de edad. Como datos representativos, la población de 20 a 64 años conforman aproximadamente el 64% de la población europea en la actualidad, mientras que las personas de más de 65 constituyen el 17%. Para el año 2050 se estima que la población de 20 a 64 años disminuirá al 55% y los mayores de 65 superarán el 28%, (ver **figura 1**).

Por otra parte, la población en los países desarrollados ha aumentado su esperanza de vida debido a la mejora de los servicios y de las condiciones sanitarias, de manera que también se ha incrementado el número de personas mayores que viven de forma independiente. Por ejemplo, en América del Norte sólo el 4,5% de la población mayor de 65 años de edad vive en hogares para ancianos, un porcentaje que ha disminuido en los últimos años observándose que la población está cada día mejor preparada para el envejecimiento, dando como resultado una participación más dinámica de este colectivo en sus actividades cotidianas.

Sin embargo, hay evidencia de que los cambios que se producen en los comportamientos y las habilidades en la última parte de la vida provocan disminuciones en las relaciones sociales y habilidades físicas, pérdida de memoria y de funciones integrales y cognitivas. La tendencia actual es mejorar la calidad de vida de las personas mayores, no sólo ampliar su duración. La "Gerontecnología" (*gerontechnology*) [1], es una disciplina muy activa enfocada a mejorar la vida de las per-

# Integración de servicios inteligentes de e-salud y acceso a la información para personas mayores

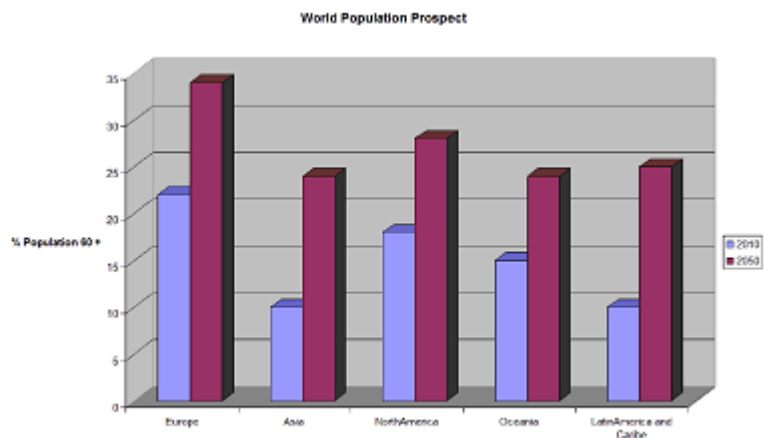
**Resumen:** actualmente el concepto de "sociedad de la información" se ha vuelto común, a diferencia del de "sociedad industrial" que dominó la economía durante el último siglo. Es de esperar que todos los sectores sociales tengan acceso y aprovechen los beneficios de la información disponible en Internet. Las personas mayores son, en este sentido, un reto importante, debido a, en general, su pobre interés por el progreso tecnológico y a su falta de conocimiento de los beneficios potenciales que las tecnologías de la información podrían tener en sus vidas. El proyecto Naviga (An Open and Adaptable Platform for the elderly people and persons with disability to access the Information Society) es un esfuerzo europeo cuyo principal objetivo es diseñar y desarrollar una plataforma tecnológica que permita a las personas mayores y con discapacidad acceder a la sociedad de la información. Naviga también permitirá el acceso de estos usuarios a servicios como redes sociales, aplicaciones para mantener y desarrollar las capacidades cognitivas y salud personalizada.

**Palabras clave:** discapacidad, e-salud, Internet, personas mayores.

sonas mayores, considerados como un grupo especial de usuarios cuyas habilidades particulares y necesidades en los niveles sociales y cognitivos debe tenerse en cuenta durante el proceso de diseño de cualquier solución tecnológica enfocada a este grupo. Asimismo, debemos considerar que las personas mayores a menudo no se sienten cómodas en el manejo de un ordenador y el uso de dispositivos tecnológicos les parece complicado. Este problema puede empeorar considerando la disminución de sus facultades cognitivas, visuales, o motoras.

El proyecto Naviga (2009-2012) es una iniciativa europea financiada con cargo al programa Eurostars [2] cuyo objetivo principal es proporcionar a estos colectivos herramientas, dispositivos y métodos para disfrutar de

una mayor autonomía personal y una mejor calidad de vida. Para ello, dentro del proyecto se desarrollará una plataforma tecnológica integrada que facilite el acceso a Internet a través de un ordenador o de TV. Además, la plataforma propuesta tendrá servicios que faciliten la incorporación de personas mayores y personas con diversa capacidad funcional a la sociedad de la información mediante el uso de dispositivos especiales, redes sociales, aplicaciones para mejorar la capacidad cognitiva o servicios de salud personalizados. El consorcio se compone de cinco PYMEs que realizan actividades de investigación (inversión mín. 20% de la facturación anual en I + D), una universidad y dos usuarios finales (un hospital y un centro de cuidados ubicados en la Comunidad de Madrid) participarán en el proyecto.



**Figura 1.** Cambio demográfico de acuerdo a la prospectiva de las Naciones Unidas, <<http://esa.un.org/unpp>> (acceso: 12-6-2010).

### 2. Objetivos del proyecto Naviga

El proyecto Naviga, mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, pretende cubrir una serie de objetivos sociales y sanitarios encaminados a mejorar el acceso a la Sociedad de la Información por parte de las personas mayores y con diversidad funcional. Dentro de Naviga se desarrollará una plataforma abierta y adaptable con una doble finalidad técnica:

- Por un lado, el desarrollo de una interfaz adaptable de comunicación con el ordenador o la televisión, que facilite la comprensión de Internet y de las nuevas tecnologías de la información a personas con un bajo perfil tecnológico, al tiempo que fomenta su uso aportando una perspectiva sencilla y amigable. Además, tendrá en cuenta la integración con distintos productos de apoyo existentes en el mercado, para asegurar que los usuarios puedan utilizar aquellas ayudas técnicas de las que se valgan habitualmente.

- Por otro, el desarrollo de una plataforma que permita una creación rápida de servicios y de aplicaciones específicas para las personas mayores y las personas con discapacidad, con una API común que garantice su integración con la interfaz accesible y proporcione un aspecto similar a todos los desarrollos. El principal objetivo social radica en el intento de reducir la brecha que impide a las personas mayores y las personas con discapacidad acceder a la Sociedad de la Información. Para ello, se desarrollarán mecanismos simples de interacción, tanto con los elementos técnicos (ordenador, televisión, integración de productos de apoyo para el acceso), como de interacción entre las personas.

- Desarrollo de un navegador Web que integre mecanismos sencillos de interacción y que mejore la usabilidad a través del uso de hardware alternativo al teclado como las órdenes de voz. Asimismo, el navegador deberá ser compatible con los productos de apoyo más comunes dentro de estos colectivos.

- Desarrollo de redes sociales entre personas que padecen la misma discapacidad, donde los usuarios puedan encontrar personas con intereses y preocupaciones comunes, y compartir información, experiencias y consejos. Un ejemplo sería valorar y recomendar distintos productos de apoyo, dado que estas ayudas técnicas suelen tener un alto coste y no responden igual a todos los perfiles de discapacidad.

De manera similar, el proyecto Naviga contempla una serie de objetivos orientados a la salud, que ayuden por una parte a mantener activas a las personas mayores o las personas con alguna discapacidad a través de ejercicios de entrenamiento mental, y por otra parte ayudar al personal médico (hospitales, centros de salud) en la monitorización del tratamiento de estas personas desde los hogares:

- Desarrollo de servicios que permitan el entrenamiento mental (*mind training*), pro-

poniendo ejercicios que mantengan la mente activa, y haciendo que las personas se comuniquen y participen en mayor grado dentro de su comunidad social. De esta manera se evita la degeneración prematura de la actividad mental, y se mejora el estado anímico de las personas mayores y con diversidad funcional al aumentar la sensación de ser útiles para la sociedad que les rodea.

- Desarrollo de servicios de salud personalizados, como pueda ser el aviso y recordatorio a las personas mayores de las horas de toma de medicación, a través de pastilleros inteligentes o la rehabilitación fisioterapéutica mediante aplicaciones de realidad virtual. En este último caso, el objetivo principal es recuperar la funcionalidad de la mano de los pacientes utilizando un guante que realiza mediciones de los ángulos de cada una de las falanges de hasta 22 grados de libertad con alta precisión. El dispositivo utiliza una tecnología de detección de deformaciones que permite transformar movimiento de la mano y los dedos a datos digitales en tiempo real.

### 3. Arquitectura de la plataforma tecnológica

La plataforma tecnológica que se está desarrollando dentro del proyecto Naviga (ver figura 2) debe enfrentarse a dos grandes retos técnicos:

- Por un lado, la conexión a la plataforma de manera interoperable de diversos productos de apoyo e interfaces de comunicación, integrando dispositivos de monitorización de salud que generen alertas médicas, sistemas de detección de caídas y alarmas de seguridad, y dispositivos de accesibilidad que permitan a usuarios con discapacidad motriz o cognitiva acceder a servicios de información y entretenimiento, o de comunicaciones avanzadas como la videoconferencia.

El número de productos de apoyo disponibles en el mercado es muy alto, pero a menudo no resultan compatibles entre sí, ni presentan el mismo grado de utilidad a distintos usuarios que comparten una discapacidad.

Por tanto, es necesario desarrollar una interfaz multimodal común que independice el acceso al ordenador del producto de apoyo específico, al tiempo que se facilita a los usuarios la búsqueda de la ayuda técnica más apropiada según su condición. Asimismo, debe tenerse en cuenta la necesidad del acceso multicanal, posibilitando el acceso a Internet por medio del ordenador, la televisión o el teléfono móvil.

- Por otro lado, el desarrollo de un conjunto de herramientas para la creación y despliegue de servicios y aplicaciones, que garantice la compatibilidad y rápida integración de nuevos servicios y dispositivos en la plataforma, al tiempo que se proporciona una interfaz común de interacción con el usuario adaptativa y fácil de personalizar.

Es muy común que al finalizar la vida de un proyecto, desaparezca el mantenimiento de las soluciones y dejen de integrarse nuevos servicios. El proyecto Naviga quiere simplificar la integración de nuevos servicios y aplicaciones dentro de la plataforma, utilizando tecnologías de libre acceso que permitan la posterior adaptación del código de manera sencilla, para que pueda seguir utilizándose en posteriores desarrollos.

Dentro de los servicios iniciales de la plataforma, también se plantean dificultades técnicas relacionadas con el área de aplicación. Por ejemplo, el desarrollo de un navegador Web accesible debe ser multimodal e interoperable a fin de tener en cuenta las necesidades de todos los miembros del colectivo, lo que a veces complica notablemente las soluciones dada la diversidad de los usuarios. Asimismo, el uso que hagan de la red social distintos miembros del colectivo puede ser muy diferente, tanto en los objetivos de uso (relación social, compartir experiencias, recomendar productos de apoyo) como en el acceso que hagan a los servicios, por lo que debe presentar interfaces de usuario sencillas, fáciles de usar y altamente adaptables a los gustos y características de cada persona.

Uno de los aspectos más destacables del proyecto es que abarca numerosos aspectos sociosanitarios (tele-asistencia, navegación accesible, integración social, estimulación cognitiva, gestión de tratamientos) desde una única plataforma integrada y abierta. Proyectos anteriores en esta área abordaban un único campo con un enfoque mucho más reducido, desarrollando sistemas cerrados específicos para un número limitado de dispositivos. El diseño unificado de Naviga garantiza una interfaz común para todos los servicios, y una integración completa de los mismos con los dispositivos de medida y control, la red de comunicaciones y los productos de apoyo para la interacción de los usuarios con el sistema.

La plataforma Naviga proporcionará un sistema abierto basado en SOA que permite y facilita el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios que se integran de forma natural con los módulos existentes, sin necesidad de manejar de una forma experta las arquitecturas y lenguajes de las capas inferiores. Asimismo, la implementación con código abierto basada en Java EE y lenguajes de *scripting* como JavaScript, así como el cumplimiento de los estándares de accesibilidad de la ISO y las recomendaciones del WAI, garantizan la continuidad del servicio y el soporte al desarrollo de la plataforma.

Al diseñar la plataforma en conjunción con los dispositivos se garantiza un funcionamiento y respuesta óptimos a las acciones de los usuarios, dado que los mecanismos de

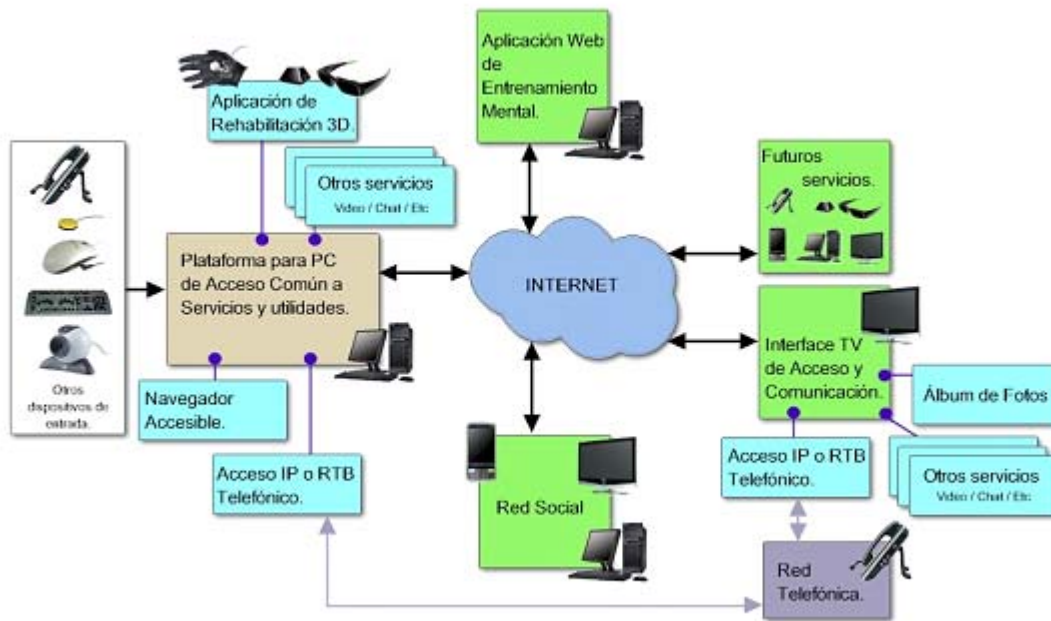


Figura 2. Esquema de arquitectura de la plataforma tecnológica en Naviga.

interacción adaptados deben desempeñar tareas a veces muy complejas a partir de acciones de entrada muy sencillas. La participación de usuarios finales en el proyecto permite determinar con mayor exactitud sus necesidades y los objetivos esperados, así como validar durante el proceso de desarrollo los aspectos de usabilidad de la interfaz y de efectividad de los dispositivos asociados, verificando la conformidad con los requisitos.

#### 4. Resultados previstos

Como se ha comentado anteriormente, desde el punto de vista de desarrollo, los resultados esperados del proyecto son:

- Un dispositivo de interfaz de hardware conjunto adaptable a las personas mayores y personas con discapacidad permitiendo acceder desde el ordenador o desde la televisión.
- Un marco (herramientas y métodos) para la creación y despliegue de servicios y aplicaciones.
- El desarrollo de servicios que incluyen un navegador Web que permite el acceso de las personas mayores y personas con discapacidad a Internet.
- Dos demostradores de tecnología en el ámbito de la sanidad electrónica y entretenimiento.
- Un análisis de oportunidades de negocio y los requerimientos del negocio (la identificación de sus fortalezas y debilidades) para la comercialización exitosa de los resultados del proyecto.

Durante el desarrollo de Naviga se implementan además dos casos de estudio o esce-

narios para demostrar la funcionalidad del esquema desarrollado. Por un lado se desarrollará y evaluará en un hospital una aplicación piloto concreta sobre rehabilitación en el hogar mediante realidad virtual, mientras que otro escenario será desarrollado y evaluado en un centro de cuidado para personas mayores teniendo como objetivo el acceso de éstos y de personas con discapacidad mediante el navegador Web a las redes sociales y a opciones de entrenamiento mental. Los escenarios contarán con la participación real de los usuarios finales para validar los avances tecnológicos.

#### Agradecimientos

El proyecto de I+D+i NAVIGA que se describe en este artículo es parcialmente financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) como parte del "Subprograma Interempresas Internacional" (CIIP-20091007).

#### Referencias

[1] D.C. Burdick, S. Kwon. Gerotechnology: Research and Practice in Technology and Aging. New York: Springer Publishing Company, 2004. ISBN: 0826125166.

[2] Comisión Europea, Eureka. Programa Eurostars, <<http://www.eurostars-eureka.eu/>. 2010>.