

# Facilitación de la vida cotidiana mediante el diseño y la selección adecuada de tecnologías de apoyo para personas mayores con dependencia funcional

Rakel Poveda<sup>1</sup>  
 Juanma Belda<sup>1</sup>  
 Ricard Barberà<sup>1</sup>  
 José M. Cort<sup>2</sup>  
 Jaime M. Prat<sup>1</sup>  
 Francisco Matey<sup>1</sup>  
 Carlos Soler<sup>1</sup>  
 Ricardo Dejoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biomecánica de Valencia  
<sup>2</sup>Lartec desarrollos inteligentes

## Resumen

El entorno diseñado para una persona joven se convierte en discapacitante para una persona mayor con limitaciones funcionales. La calidad de vida se relaciona directamente con la capacidad de realizar actividades de la vida diaria, ya sean básicas, instrumentales o avanzadas. Las limitaciones funcionales consecuencia de "situaciones de discapacidad", o del propio proceso de envejecimiento, llevan a un gran grupo de personas a diferentes grados de dependencia debidos, en buena medida, a la falta de adecuación de los entornos donde viven, y productos que los componen, a sus necesidades y características reales.

Las tecnologías de apoyo, contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas mayores dependientes, aumentando su autonomía personal, y también la del cuidador que ve reducida la necesidad de realizar sobreesfuerzos.

Este artículo presenta información sobre el proceso de diseño y criterios de selección de las tecnologías de apoyo para personas dependientes mayores. En él se hace referencia a las claves que permitirán que el diseño y selección de las tecnologías de apoyo sea exitoso, incidiendo en el desarrollo de una metodología adecuada. En el apartado de resultados se muestran, en primer lugar, las consecuencias de diseños inadecuados y para finalizar cómo una concepción del producto basada en el conocimiento del usuario hace efectivo el uso de las tecnologías de apoyo.

**Palabras Clave:** Tecnologías de apoyo. Dependencia. Calidad de vida. Accesibilidad integral. Usabilidad. Actividades de la vida diaria.

## Summary

Environments designed for young people will become disabling environments for elderly person with functional limitations. Quality of life is directly related to the ability to perform activities of daily living (basic, instrumental or advanced). Functional limitations as a consequence of "disabling situations" or the aging process, drive a great number of people to different degrees of dependence. This is due in lot of the cases to a bad matching of the requirements and user real characteristics with the environment and its products.

Assistive technologies contribute to improve quality of life of dependent people, increasing their autonomy, and their careers (by reducing their superhuman efforts).

This article presents information about the design process, and the selection criteria of assistive devices for elderly people. Key points and methodologies are referred to make possible the success of the design and selection of assistive devices.

The results present examples of good practice showing the outputs of unsuitable designs and how the conception of a product based on user knowledge empowers the use of assistive devices.

**Key words:** Assistive technologies. Dependence. Quality of life. Integral accessibility. Usability. Activities of daily living.

## Introducción

El incremento de la esperanza de vida y, en consecuencia, el aumento de la población muy mayor es una señal de progreso, pero es a la vez un gran reto para nuestra sociedad<sup>1</sup>. Tal y como indica la revisión realizada por el Observatorio de Mayores (IMSERSO) del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2004 del INE, el 16,9% de la población española en el 2004 tenía 65 años y más. Además las proyecciones calculadas para el año 2010, a partir de la misma fuente, muestran que el 17,2 % de la población española tendrá 65 y más años, de los que un 5,1% serán octogenarios<sup>2-4</sup>.

La realización de las actividades de la vida diaria, tanto las básicas, las instrumentales, como las avanzadas, implica una interacción con el entorno más inmediato y con los elementos que lo componen. Lamentablemente los entornos son diseñados para usuarios tipo que no se corresponden con la realidad de muchas de las personas mayores, y menos aún cuando estas personas tienen algún tipo de alteración funcional. Así un espacio diseñado para una persona joven (generalmente hombre y sin ninguna

Correspondencia:  
 Rakel Poveda Puente  
 Universidad Politécnica  
 de Valencia. Edificio 9C  
 Camino de Vera, s/n  
 46022 Valencia  
 E mail:  
 rakel.poveda@ibv.upv.es

limitación funcional) resultará discapacitante para una persona con limitaciones funcionales, también para personas que se alejen del estereotipo de usuario (por ejemplo una mujer embarazada o un niño).

El entorno en que viven las personas toma mayor importancia a medida que se envejece. Las viviendas que eran muy adecuadas para una persona joven se convierten en una carrera de obstáculos para la persona mayor<sup>5</sup>. Actividades que habían realizado sin problemas (subir una escalera, abrir una puerta, coger un vaso, cocinar, ducharse o levantarse de un sofá) se convierten en actividades difíciles de realizar sin ayuda de otra persona.

En una sociedad envejecida, el entorno debe adecuarse a las características y necesidades de los mayores y no ellos al entorno. Una vivienda adecuada, dentro de un entorno seguro y propicio son necesidades básicas para una persona mayor que, cuando se dan, incrementan su calidad de vida. El envejecimiento en su propio espacio es un derecho de la persona, por lo que la vivienda y el entorno comunitario debe ser accesible integralmente, y en él se incluyen los productos y servicios con los que interacciona la persona para realizar las actividades de la vida diaria.

Al igual que ocurre con la vivienda, donde debe permanecer la persona hasta que sus deseos cambien, los servicios sociosanitarios (residencias, centros de día, etc.) deben ser entornos accesibles que mantengan en lo posible la actividad de la persona y por tanto, reduzcan su dependencia.

La *dependencia funcional*, tal y como se ha definido por el Consejo de Europa en 1998 es "el estado en el que se encuentra una persona que, por falta o pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual, tiene necesidad de asistencia y/o ayuda importante para realizar las actividades cotidianas"<sup>6</sup>. Son justamente las actividades cotidianas, las que se realizan en el día a día, las que tienen una mayor incidencia en la percepción de la calidad de vida y autorrealización en las personas mayores.

Es cierto que la discapacidad, y por tanto la dependencia funcional, no es una consecuencia del envejecimiento. Pero también es cierto que la probabilidad de presentar limitaciones funcionales que lleven a diferentes grados de dependencia es más elevada según avanza la edad. Son muchos los aspectos que podemos relacionar con la dependencia funcional, por ejemplo el origen, las consecuencias o las medidas paliativas. Las tecnologías de apoyo bien diseñadas, para la realización de las actividades de la vida diaria (AVD), entrarían dentro de este último grupo,

y son importantes porque permiten entornos adecuados y abren muchas posibilidades en la promoción de la independencia, ya que con un uso correcto de las mismas se facilita la realización de las actividades cotidianas a las personas mayores.

Los *productos y servicios diseñados y seleccionados bajo el conocimiento de la realidad de los usuarios*, de sus capacidades y de sus necesidades, facilitan la vida cotidiana a todas las personas, y de forma destacada, a las que tienen limitaciones funcionales. Una persona mayor con poca fuerza de empuje puede necesitar ayuda de una tercera persona para abrir la puerta del aseo, si esa puerta pudiera abrirse con una fuerza menor o tuviera un diseño específico que le permitiera abrirla de forma autónoma no necesitaría ayuda de un cuidador para realizar esta actividad, el esfuerzo realizado por el cuidador se minimizaría, pudiendo éste utilizar su tiempo y dedicación a tareas más gratificantes para ambos.

Los productos de la vida diaria van desde productos con alta carga tecnológica (por ejemplo sistemas domóticos) a productos más convencionales (mobiliario o calzado). La adecuación de todos ellos a los requisitos y necesidades de las personas mayores es importante para promover la autosuficiencia de las personas con dependencia.

Para conocer la realidad y las necesidades de las personas dependientes con los productos es necesario contar desde el primer momento del diseño con el usuario real (persona mayor, profesional y cuidador informal)<sup>7,8</sup>. Esa participación activa del usuario es lo que diferencia al diseño orientado al usuario del proceso de diseño tradicional. En él se han generado herramientas para el apoyo a los profesionales a la hora de planificar sus actividades, captar los deseos y necesidades de los usuarios, buscar información, plantear problemas o buscar soluciones. Sin embargo, su utilización en la práctica cotidiana del desarrollo de productos tradicionales ha sido ciertamente limitada, especialmente en el ámbito de la dependencia y las personas mayores.

La figura del profesional que desarrolla sus competencias en el ámbito de las personas mayores, tiene tres enfoques desde el punto de vista de generar productos y servicios adecuados:

1. *El profesional como diseñador de productos.* El uso de una metodología sistematizada de obtención de información y herramientas adaptadas a su aplicación con personas mayores permite abordar el diseño de producto de forma integral.
2. *El profesional como fuente de información.* La figura de los profesionales (geriatra y gerontólogo)

es vital para obtener un mapa completo de necesidades y expectativas del mayor, ayudando a una comprensión global del entorno del usuario, y sin sustituir a éste aporta información relevante para abordar el desarrollo del producto de forma eficiente y realista.

3. *El profesional como promotor de actividades y programas de intervención con mayores.* Cualquier profesional que interviene con personas mayores puede aprovechar el conocimiento de esta metodología para desarrollar actividades, programas de intervención o servicios adaptados a las necesidades y expectativas de los usuarios a los que van dirigidos. El conocimiento de la metodología del proceso de diseño orientado al usuario es útil en otros sectores diferentes al productivo ya que una de las finalidades básicas es potenciar la participación del usuario considerando básica su aportación para un correcto desarrollo de productos y servicios.

En los siguientes apartados se muestra la metodología y resultados de una serie de proyectos realizados por el IBV, en colaboración con otras entidades, en los que se ha utilizado como base el conocimiento de la realidad social y funcional de la persona mayor para llegar al desarrollo de productos que aseguran un entorno seguro y accesible, mejorando la calidad de vida de la persona mayor con dependencia funcional.

## Material y métodos

Para que las tecnologías de apoyo, productos cotidianos y servicios para personas mayores con dependencia funcional sean eficaces y satisfactorias deben tenerse en cuenta en su selección y diseño:

- *Las características del usuario:* El usuario es la persona que interactúa con el producto, se entiende por usuario la persona mayor y sus cuidadores formales e informales, y los profesionales de la geriatría y la gerontología. De la persona mayor dependiente es necesario realizar *un análisis sociodemográfico*: edad, sexo, ámbito de residencia, valoración de la realización de AVD, tipo de convivencia, nivel de estudios, ocupación, tipo de ayuda que recibe, relaciones familiares y comunitarias, nivel económico, etc. Además, es necesario conocer y realizar *un estudio biomecánico y funcional* amplio y en profundidad: antropometría estática y dinámica, peso corporal, fuerzas, movilidad de las articulaciones, tipo de marcha, equilibrio, sensibilidad táctil y auditiva, etc.

- *Preferencias y necesidades del usuario frente al producto y entorno a mejorar:* es necesario conocer cuál es la percepción, motivos de uso o rechazo, gusto y preferencias, así como las necesidades y problemas reales de la persona mayor.
- *Las propiedades del producto que interactúa con el usuario y determinan su funcionalidad.* En función del producto será necesario determinar qué componentes del mismo interactúan con el usuario y marcan su funcionalidad. Por ejemplo en un teléfono móvil analizaremos el tamaño de sus teclas, el tipo de pantalla, los contrastes de color o el nivel y calidad del sonido, etc., o de un armario estudiaremos la fuerza necesaria para abrir y cerrar la puerta, la altura y profundidad de sus estantes o la forma de los pomos, porque todos estos elementos deberán ser acordes con la fuerza de la persona mayor, su altura o su capacidad de alcance.
- *Las peculiaridades del entorno de uso y las actividades y situaciones de uso previstas:* Es necesario analizar el entorno de uso del producto, tipo de actividades y situaciones de uso a las que se va a enfrentar el producto según las preferencias del usuario. Se analizará, por ejemplo, si el producto es utilizado en el domicilio o en una residencia, si es de uso individual o colectivo, etc.

Siguiendo con estos principios, la metodología de trabajo, desarrollada en los proyectos de I+D+I desde el Instituto de Biomecánica de Valencia, con objeto de definir productos que mejoran la calidad de vida de los mayores es la que, de forma muy resumida, se plasma en la Tabla 1.

En todos los estudios e investigaciones realizadas se llevan a cabo estudios de campo y laboratorio con muestras representativas de usuarios y tipo de producto que varían en su número y tipo de estratificación en función del objetivo del proyecto y tipo de instrumentos utilizados. Por ejemplo en proyectos cuyo objetivo es el análisis de problemas a resolver se utilizan muestras de cerca de 500 personas estratificadas por las características sociodemográficas, biomecánicas y funcionales que influyen en su uso.

Y se utilizan cuestionarios, de diferentes tipos en función de los tipos de preguntas (abiertas, semicerradas, cerradas), respuestas (escalas nominales, ordinales, razón, proporción, estimativas, actitudinales, aditivas de Likert, diferenciales de Thurstone, acumulativas de Guttman o evaluativas de Osgood) o en función del medio (personal, postal, telefónica, panelística, informática o sociométrica).

Para el tratamiento de la información se utilizan técnicas de análisis documental, análisis estadístico de

*Tabla 1.  
Metodología para el desarrollo de tecnologías de apoyo a la dependencia funcional*

Fases	Metodología.	
Descripción de servicios y productos para personas con dependencia	Análisis de mercado.	Revisión de bibliografía, documental y estudios previos. Estudios de mercado.
Análisis de las características y necesidades de las personas con dependencia y sus cuidadores	Caracterización del Usuario: - Aspectos funcionales y biomecánicos - Aspectos sociocomunitarios	Herramientas y escalas de valoración funcional y situación social. Revisión de bibliografía, documental y estudios previos.
Análisis de problemas a resolver	Estudio de necesidades basado en la interacción TA- usuario: - Análisis de ergonomía y usabilidad. - Análisis de percepción y aceptación.	Técnicas de análisis de la realidad social y del comportamiento. Ingeniería emocional.
Identificación de soluciones mediante las Tecnologías de Apoyo (TA).	Generación de criterios generales y específicos de diseño.	Técnicas de diseño orientado al usuario.
Adecuación de TA a las características y necesidades.	Implementación de criterios de diseño.	
Validación de TA	Validación de producto: Mecánica, funcional y adecuación al usuario.	Ensayos técnicos. Ensayos funcionales. Pruebas de usabilidad.
Implementación de TA	Selección bajo métodos de usabilidad. Formación a profesionales implicados.	Formación e información a profesionales del sector. Sistemas expertos de selección o/y prescripción.

*Tabla 2.  
Ejemplos de proyectos realizados en I+D+I para mejorar y desarrollo de tecnologías de apoyo*

Proyecto	Realizado	Objetivos	Principales resultados
<b>LONGDESING</b>	<b>Por:</b> IBV <b>Convocatoria:</b> I+D IMSERSO 02-03	Desarrollo de metodología para abordar el estudio de las capacidades de las personas mayores en los escenarios problemáticos en su vida diaria.	Fichas descriptivas de capacidades funcionales más problemáticas para la interacción con el entorno de la vida diaria.
<b>PROMAYOR</b>	<b>Por:</b> IBV <b>Convocatoria:</b> I+D IMSERSO 00-01	Análisis de problemas: usabilidad, comunicación y selección en productos para la vida diaria de las personas mayores.	Informe preliminar sobre situación de los mayores con los productos de la vida diaria. (pendiente de publicación)
<b>Ludiman</b>	<b>Por:</b> AUJ e IBV <b>Convocatoria:</b> I+D IMSERSO 02-03	Generar criterios de diseño que garanticen el uso adecuado por parte de las Personas Mayores. Análisis de necesidades y prioridades para transformar a formato lúdico los instrumentos terapéuticos.	Guía: "Juegos de mesa y personas mayores: la importancia de nuevos diseños".
<b>Pavisegu y Adapsuelo</b>	<b>Por:</b> IBV <b>Convocatoria:</b> I+D IMSERSO 00-03	Profundizar en las causas por las que las personas con movilidad reducida experimentan caídas y conocer el papel del pavimento en las mismas	Método analizar el comportamiento. Parámetros de diseño.
<b>Calzado</b>	<b>Por:</b> IBV <b>Convocatoria:</b> V Programa Marco Europeo	Desarrollar una nueva gama de productos que resuelvan los problemas asociados al calzado de las personas mayores. Incorporar nuevos aspectos tecnológicos que sean aplicados al diseño de calzado de personas mayores.	Criterios de diseño y recomendaciones de diseño de calzado para personas mayores.
<b>Mueble</b>	<b>Por:</b> IBV <b>Convocatoria:</b> V Programa Marco Europeo I+D IMSERSO	Resolver carencias actuales del mercado en el diseño de muebles para mayores (asientos, superficies, almacenaje y cama).	Productos (asientos, superficies, almacenaje, camas) adaptados a las necesidades de los mayores. Guías de información para profesionales.
<b>Domótica</b>	<b>Por:</b> Lartec e IBV <b>Convocatoria:</b> IMPIVA 04-05	Diseño de un nuevo sistema domótico que permite una mayor independencia a las personas mayores en las Actividades de la Vida Diaria en su vivienda habitual.	El hogar digital como ayuda para el desarrollo de las Actividades de la Vida Diaria. Adaptación del hogar digital para favorecer un uso adecuado por parte de las personas mayores.

datos cuantitativos y cualitativos. La información cualitativa habitualmente se obtiene, utilizando métodos como las Tablas de Categorización para su tra-

tamiento, que son contrastadas con los datos extraídos del análisis estadístico cuantitativo que va desde un primer análisis mediante técnicas descriptivas de

datos, a la construcción de herramientas (software) que sistematizan los datos con técnicas como la inteligencia artificial y las redes neuronales.

## Resultados

A continuación se presentan algunos de los principales resultados de proyectos, cuyo objetivo final ha sido facilitar la realización de actividades de la vida diaria mediante el desarrollo de Tecnologías de apoyo para personas mayores.

Para la ejecución de estos proyectos se ha seguido la metodología expuesta en el apartado anterior, cada uno de ellos presenta especificidades metodológicas

en las que no se incidirá más en este artículo. Los objetivos y resultados generales de proyectos representativos en este campo se muestran en la Tabla 2: Ejemplos de proyectos realizados en I+D+I para mejorar y desarrollo de tecnologías de apoyo.

La generación de estos proyectos ha permitido disponer de información útil para los profesionales de la geriatría y gerontología, alguna de esta información se expone a continuación, mediante ejemplos concretos.

Se ha realizado una selección de productos valorados como muy problemáticos en su uso por parte de las personas mayores en la realización de actividades de la vida diaria (básicas, instrumentales y avanzadas).

Desde la Tabla 3 a la 8 se muestran ejemplos de cómo productos utilizados para la ejecución de algu-

Productos del entorno evaluados (ejemplos)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ejemplos)	Consecuencias de la falta de adecuación (ejemplos)
Calzado	El 20% de los mayores sufren dificultad para andar. Los principales cambios que se producen en la marcha con la edad son:	Suelas deslizante y sin suficiente amortiguación, tacón demasiado alto, etc.	Caídas. Puntos dolorosos y deformaciones.
Pavimentos	- Disminución de la longitud de paso y aumento del ancho de paso. - Reducción de la cadencia. - Incremento de la fase de apoyo.	Muy deteriorados, deslizantes o en algunos casos demasiado rugosos.	Caídas.
Escaleras		Deslizantes Pequeñas. Demasiado inclinadas Con poca visibilidad Peldaños demasiado separados No disponen de pasamanos	Soledad Caídas Sobre esfuerzo
Ascensores		Inexistentes o demasiado estrechos. Puertas pesadas para abrir con facilidad.	Soledad Sobre esfuerzo

Tabla 3.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder desplazarse (ejemplos)

Productos del entorno evaluados (ej.)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ej.)	Consecuencias de la falta de adecuación (ejemplos)
Sistemas de alarma	La <b>capacidad sensorial</b> se modifica con la edad: La prevalencia de individuos con enfermedades oculares degenerativas aumenta con la edad: menor agudeza visual, mayor sensibilidad al deslumbramiento, pérdida de capacidad a la adaptación a la oscuridad y discriminación del color.  La <b>capacidad auditiva</b> disminuye con la edad: a través de los años, los órganos sensoriales del oído interno degeneran progresivamente, resultando en una pérdida gradual de la audición. Además, los cambios degenerativos en el sistema nervioso central pueden contribuir a dicha pérdida.  El <b>umbral de sensibilidad</b> disminuye en muchas personas con edad, una de cada diez personas mayores presenta problemas asociados a la pérdida de discriminación táctil.	Las casas particulares no suelen tener sistemas de alarma, detectores de humo, ni de gas, etc. Alarmas con volumen y frecuencia inadecuadas La mayoría de las viviendas de personas mayores tienen cocinas de gas, mayor probabilidad de fugas e incendios.	Incendios. Explosiones. Quemaduras. Problemas para percibir el olor a quemado, el olor a gas, etc.

Tabla 4.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder evitar riesgos (ejemplos)

*Tabla 5.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder lavarse (ejemplos)*

Productos del entorno evaluados (ejemplos)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ejemplos)	Consecuencias de la falta de adecuación (ej.)
Ducha	Decremento en el rango de movilidad de los miembros inferiores. Las personas mayores suelen sufrir pérdidas del equilibrio: con la edad se producen cambios en la estabilidad postural. La disminución en el control de la estabilidad postural se manifiesta por un decremento en la velocidad a la que las personas mayores se mueven en su MVE (rango de movimientos donde el sujeto mantiene el equilibrio sin tener que dar un paso) y por la cantidad de oscilaciones que se producen. Los huesos y tejidos se vuelven frágiles, pérdida de masa ósea, enfermedades neurológicas y cardiovasculares, etc.	Deslizantes, sin apoyos complementarios, algunas duchas tienen paredes que obligan a levantar excesivamente las piernas.	Necesidad de apoyo del cuidador para el aseo personal. Caídas. Miedo. Quemaduras producidas por el agua demasiado caliente.
Grifos	La fuerza ejercida por la mano a la hora de girar, disminuye con la edad. Lo mismo sucede con los movimientos de la muñeca que se deterioran con el paso de los años.	Fuerzas elevadas para el manejo, sistemas de apertura complicados de manejar a causa del movimiento de muñeca requerido, los sistemas son poco sensibles a la regulación de temperatura.	

*Tabla 6.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder cambiar y mantener la posición del cuerpo (ejemplos)*

Productos del entorno evaluados (ejemplos)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ejemplos)	Consecuencias de la falta de adecuación (ejemplos)
Mobiliario (armarios, estanterías, etc.)	Las personas mayores suelen sufrir pérdidas del equilibrio. La disminución en el control de la estabilidad postural. Muchas de las dimensiones corporales cambian con la edad: la mayoría de los segmentos corporales de las personas jóvenes son mayores que en las personas de edad más avanzada. Las distancias que pueden alcanzar las personas mayores estando quietos son inferiores a las que pueden obtener las personas jóvenes. Esto se debe a los problemas en las articulaciones, en la disminución de las medidas corporales, los problemas de equilibrio, etc.	Dimensiones inadecuadas: tanto por la altura de los armarios y estanterías como por la dificultad en acceder a las estanterías inferiores. Del mismo modo la profundidad del para poder acceder a la parte posterior de las estanterías o armarios.	Problemas de alcances en la parte superior e inferior de los muebles. Caídas provocadas por posturas inadecuadas. Lesiones provocadas por posturas inadecuadas.

*Tabla 7.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder comunicarte (ejemplos)*

Productos del entorno evaluados (ej.)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ej.)	Consecuencias de la falta de adecuación (ejemplo)
Teléfonos	La <b>capacidad auditiva</b> disminuye con la edad: a través de los años, los órganos sensoriales del oído interno degeneran progresivamente, resultando en una pérdida gradual de la audición. Además, los cambios degenerativos en el sistema nervioso central pueden contribuir a dicha pérdida. <b>Disminución de las capacidades cognitivas</b> (como es el caso de la memoria y capacidad de aprendizaje). Deterioro de los <b>rangos de movilidad</b> de las articulaciones superiores (brazos, manos, cuello, dedos, etc.) y de la fuerza ejercida por los mismos. Deterioro de la visión padecido con el paso de los años así como por la prevalencia de enfermedades oculares.	Sistema audio no tiene el volumen adecuado. El tamaño de los números resulta en algunos casos inadecuados para su correcta lectura. En aquellos teléfonos que disponen de pantalla, el contraste y el tamaño de las letras y números utilizados no son adecuados. En caso de ser teléfono por teclas, estas son demasiado pequeñas y están muy juntas para su correcto uso. Requieren de movimientos de la mano, dedos y brazos (tanto para marcar como para mantener el teléfono) que resultan incómodos o inadecuados para las personas con problemas de movilidad de las articulaciones.	Problemas para: Recordar los números de teléfono que se quiere marcar. La marcación de los números de teléfono por los movimientos y por la postura requerida para mantener el teléfono. Para leer correctamente. los números de los botones y las indicaciones de la pantalla (si la tiene). Escuchar correctamente a través del teléfono y para oír la señal del teléf.

Productos del entorno evaluados (ej.)	Cambios producidos con la edad (ejemplos)	Observaciones de los productos utilizados por los mayores (ejemplos)	Consecuencias de la falta de adecuación (ejemplos)
Juegos de mesa	Deterioro de los rangos de movilidad de las articulaciones superiores (brazos, manos, cuello, etc.) y de la fuerza ejercida por los mismos. Deterioro de la visión padecido con el paso de los años así como por la prevalencia de enfermedades oculares. Menor capacidad de atención y concentración, pérdida de memoria y menor capacidad de aprendizaje.	Texto utilizado en los juegos resulta inadecuado (tanto por el vocabulario utilizado como por los contrastes y tamaños de las letras). Las piezas utilizadas son en muchos casos de dimensiones reducidas por lo que dificultan su agarre y su manejo. Algunos juegos requieren alto grado de memoria, concentración, atención y son complejos de entender.	Problemas para leer los textos y las indicaciones de los juegos. Problemas para manejar y manipular los componentes de los juegos. Dificultad para seguir el correcto desarrollo del juego. Desmotivación

Tabla 8.  
Consecuencias de la falta de adecuación de los productos necesarios para poder realizar actividades de ocio de forma saludable (ejemplo)

nas actividades de la vida diaria cuando presentan diseños inadecuados a las características de los mayores producen consecuencias graves para mantener su calidad de vida.

Se han dividido los productos en función de si su utilización está relacionada con realizar una actividad básica, instrumental o avanzada de la vida diaria. Para cada actividad existe una tabla donde la primera columna corresponde al producto determinado, la segunda a los cambios producidos por la edad y que van a influir en el uso del producto, la tercera columna a ejemplificar el estado de los productos utilizados por los mayores y la cuarta a incidir en las consecuencias inmediatas de un mal diseño o selección de productos.

En las Tablas 9a, 9b, 9c y 9d se ejemplifican los criterios de diseño<sup>9-13</sup> que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar, y especialmente a la hora de seleccionar tecnologías de apoyo que sean eficaces para mejorar la independencia de las personas mayores.

## Actividades básicas de la vida diaria

### Desplazarse

El calzado, el pavimento, las escaleras y el ascensor son elementos que interaccionan directamente con la capacidad de desplazarse, tanto dentro como fuera del hogar. La capacidad de desplazarse es una de las capacidades funcionales que más se modifican con la edad y que presenta consecuencias más graves, como son las caídas o la soledad, la inadecuación de estos productos o la inexistencia de alguno de ellos, por ejemplo el ascensor, agravan en gran medida la dependencia de la persona mayor (véase Tabla 3).

### Evitar riesgos

Los escapes de gas, las quemaduras por falta de sensibilidad o los incendios por olvidos a la hora de cocinar son un problema habitual y con consecuencias nefastas para la persona mayor, las tecnologías de apoyo que permitan que el entorno del mayor sea seguro es una de las objetivos específicos del tipo de producto que se ejemplifica en la Tabla 4.

### Lavarse

La capacidad de lavarse ya sea la parte superior o inferior del cuerpo está relacionada con cambios en la amplitud de movimiento de las articulaciones, la fuerza y el equilibrio, pero el problema aumenta porque los platos de las duchas deslizan, los grifos necesitan fuerzas elevadas para su manejo o no existen accesorios para sentarse durante el aseo. Véase Tabla 5.

### Cambiar y mantener la posición del cuerpo

El diseño de todo tipo de mobiliario está íntimamente relacionado con la posibilidad de cambiar de posición y mantener la postura adecuada del cuerpo. En tabla 6 se analizan las consecuencias de la falta de adecuación de elementos de almacenamiento, pero igual de importante es lo que ocurre con los elementos para sentarse, tumbarse, etc.

## Actividades instrumentales de la vida diaria

### Uso del teléfono y aparatos de comunicación

La comunicación es una actividad imprescindible para el mantenimiento de las relaciones personales, familiares, si falla incrementa la posibilidad de aislamiento social, con todas las consecuencias que ello

*Tabla 9a.  
Parámetros a tener en cuenta en el diseño y selección de tecnologías de apoyo (ejemplos I)*

Productos del entorno evaluados (ej.)	Parámetros a mejorar para mejora de la calidad de vida	Criterios de diseño a tener en cuenta en la selección y diseño	¿Qué mejora?
Calzado	Fricción Percepción Confort Peso y flexibilidad	La suela debe ser gruesa (entre 10 y 15 mm) y presentar dibujos que impidan resbalones. Si tiene tacón no debe superar los 25mm. La forma de la puntera mejor si es cuadrada o redondeada. Los materiales ligeramente elásticos se adaptan mejor a las deformaciones de los pies.	Reducen la probabilidad de caídas. Aumentan el confort. Reducen la posibilidad de daños por presión y las deformidades.
Pavimentos	Seguridad Confort Limpieza	El coeficiente de seguridad ante deslizamiento se establece en un 0.4. Cualquier relieve canto, que no sea una escalera, deberá ser inferior a 15 mm. Suelo con relieve, junta visible, color claro y bien iluminado es percibido como muy seguro en domicilios y centros de día.	Reducen la probabilidad de caídas. Proporciona sensación de seguridad y confort en la marcha.
Escaleras	Señalización Tamaño Seguridad Fricción Percepción Confort Dimensiones Inclusión de productos complementarios (pasamanos)	Se colocarán franjas de señalización de textura y color contrastado antes del primer escalón y después del último. La iluminación debe evitar deslumbramientos y en caso que la iluminación natural de la escalera es bajo, se incrementará con luz artificial. Todos los peldaños de un mismo tramo deben tener la misma altura. El ángulo de inclinación de una escalera debe estar entre 25° y 30°. Los tramos de escaleras deben tener entre 3 y 12 escalones. Es aconsejable que los escalones incluyan una banda antideslizante de 5cm de anchura ubicada a 3cm del borde del peldaño. Debe de haber pasamanos continuos en todo el recorrido, fáciles de asir, colocado a 2 alturas: una entre 65 y 75cm y la segunda entre 95 y 105cm.	Evita caídas Aumentan la movilidad e independencia. Reducen esfuerzos.

*Tabla 9b.  
Parámetros a tener en cuenta en el diseño y selección de tecnologías de apoyo (ejemplos II)*

Productos del entorno evaluados (ej.)	Parámetros a mejorar para mejora de la calidad de vida	Criterios de diseño a tener en cuenta en la selección y diseño.	¿Qué mejora?
Ascensores	Dimensiones Elementos de manejo Avisos visuales y sonoros.	La cabina debe permitir entrar en ella a una persona en silla de ruedas y su acompañante. La cabina debe contar con un pasamanos a una altura de entre 95 y 105 cm separado entre 45 y 55mm de los paramentos verticales. Las botoneras del ascensor tiene que estar a una altura de 90 y 120cm y separados de las esquinas a una distancia mínima de 40cm. Los botones tendrán un tamaño mayor de 2cm. Deben instalarse intercomunicadores visuales que garanticen la transmisión de información a las personas sordas o con limitaciones para la comunicación. Es preferible que las puertas sean automáticas.	Posibilidad de realizar tareas y tener relaciones fuera del hogar.
Sistemas de alarma	Sistemas de accionamiento.	Todos los sistemas de alarma deben ser de manejo automáticos, se aconseja la utilización de sensores para la detección de problemas que cierren de forma automática la salida de gas, agua, etc. La retroalimentación hacia la persona mayor debe ser siempre sonora y visual.	Evita daños por escapes de gas, agua o incendios.
Ducha	Dimensiones Fricción Inclusión de productos complementarios (silla de ducha).	Debe tener unas dimensiones de: 135x135cm o 235x235cm. No debe tener bordes. El suelo debe impermeabilizarse con pendientes de desagüe de un 2% y sin dejar resaltes. La rejilla debe tener agujeros menores de 2cm. La grifería debe ser alcanzable desde una posición sentada y desde el exterior del recinto de la ducha. Dotada de asiento abatible o no fijo.	Aumenta la seguridad. Menor apoyo del cuidador

supone. El teléfono, además de permitir esa comunicación es un instrumento que mejora en gran medida la sensación de seguridad. En la Tabla 7 se

muestran ejemplos de las consecuencias de un diseño inadecuado de los teléfonos ya sean estos fijos o móviles.

Productos del entorno evaluados (ej.)	Parámetros a mejorar para mejora de la calidad de vida.	Criterios de diseño a tener en cuenta en la selección y diseño	¿Qué mejora?
Grifos	Fuerza de uso Movilidad demanda de uso	Se aconseja el uso de los grifos monomando con palanca larga ya que requieren menor fuerza y destreza para manejarlos. Hay que evitar los movimientos complicados y las fuerzas excesivas. Los grifos con manguera extraíble permiten llenar recipientes sin tener que introducirlos en el fregadero.	Menor apoyo del cuidador.
Mobiliario de almacenamiento	Dimensiones Fuerza de uso Movilidad demandada de uso	Existencia de un hueco libre debajo del armario para facilitar que las personas se puedan acercar lo máximo posible al armario: 20cm de altura y 15cm de profundidad. La distribución del armario debe ser flexible, permitiendo el cambio de altura de los estantes e incluso de la barra para colgar la ropa (ajustable entre los 140 y 170cm). Se deben de utilizar materiales resistentes al deterioro y fáciles de limpiar. Debe seguir unos estrictos criterios de seguridad: bordes redondeados, inexistencia de zonas donde se puedan producir golpes o accidentes. En caso de disponer de puertas correderas, estas deben tener un asidero (mejor si es un asa vertical en forma de D, a una altura de entre 90 y 100cm del suelo) que permita su control en todo momento. Hay que tener en cuenta algunas recomendaciones en cuanto a las dimensiones de los armarios tales como: la anchura mínima debe de ser de 90cm, la altura máxima de los estantes superior o debe de ser superior a 160cm, y la profundidad de los cajones no debe pasar de los 45cm.	Facilita el uso y reduce la necesidad de apoyo de un cuidador.

Tabla 9c.  
Parámetros a tener en cuenta en el diseño y selección de tecnologías de apoyo (ejemplos III)

Productos del entorno evaluados (ej.)	Parámetros a mejorar para mejora de la calidad de vida	Criterios de diseño a tener en cuenta en la selección y diseño	¿Qué mejora?
Teléfono	Sistemas de agarre y marcaje. Sistemas de aviso y volumen.	Su diseño debe garantizar que se pueda sujetar fácilmente, resulta útil la función manos libres. Utilizar teclas grandes y de forma cóncava, que se puedan pulsar con poca fuerza, y que se puedan identificar con facilidad. En caso de que disponga de pantalla: debe de ser de alto contraste, con caracteres grandes. La base del teléfono debe ser antideslizante. Con conectores para instalar equipos auxiliares. Es aconsejable que permita la marcación vocal. Se deben de poder ajustar los volúmenes. Con teclas de marcación directa.	Disminuye los sentimientos de soledad Mejora las habilidades comunicativas
Juegos de mesa.	Dimensiones. Fuerza de uso. Movilidad demandada de uso. Considerar las posibilidades del juego intergeneracional. Estudiar las potencialidades del producto como herramienta para la intervención sociosanitaria	Evitar materiales deslizantes. Incluir avisadores de tiempo sonoros que permitan adaptar la velocidad de respuesta. Incorporar control de volumen. Evitar el uso de idiomas o vocabulario no conocidos. Utilizar colores saturados. Utilizar fichas-con forma de pivote, pues cogerlas resulta mucho más sencillo. Simplificar los textos de las instrucciones, los gráficos y tablas.	Aumenta la auto eficacia social percibida. Potencia la percepción sensorial. Ejercita las habilidades cognitivas. Facilita la adaptación al entorno.

Tabla 9d.  
Parámetros a tener en cuenta en el diseño y selección de tecnologías de apoyo (ejemplos IV)

## Actividades avanzadas de la vida diaria

### Ocio y tiempo libre

El tiempo libre y las actividades de ocio son en nuestra sociedad una de los valores más cotizados desde el punto de vista de la calidad de vida de cualquier persona. Pero ese tiempo libre debe ser ocupado con actividades gratificantes. En la tabla 8 se muestran

las consecuencias de la falta de adecuación de los juegos de mesa, como producto ejemplo dentro de esta actividad.

En las Tablas 9a, 9b, 9c y 9d se muestra como los parámetros a tener en cuenta en el diseño y selección de tecnologías de apoyo mejoran la calidad de vida y aumentan la independencia en la realización de las actividades de la vida diaria.

## Conclusiones

Es necesario implementar el uso de las tecnologías de apoyo como método de intervención para la mejora de la autonomía y calidad de vida de las personas mayores, especialmente entre las que presentan dependencia funcional. Esta implementación debe de ir acompañada de un desarrollo adecuado de los productos mediante el diseño orientado al usuario, y una formación específica a todos los profesionales, de la gerontología y la geriatría en el uso y selección correcta, así como en los procesos de mejora del producto.

Las tecnologías de apoyo deben tenerse en cuenta como instrumentos básicos para que la persona mayor permanezca en su domicilio durante el tiempo deseado, y al igual que en los centros residenciales, para permitir que la persona mantenga altos niveles de independencia en la realización de las AVD.

Para una implementación correcta es necesario que desde el primer momento en la valoración de los factores psicosociales se dé un peso mayor y sistematizado al diagnóstico de la vivienda, entornos y servicios de la persona y que se incluyan entre los servicios de atención básica profesionales especializados en la selección y adaptación de las tecnologías de apoyo, donde los profesionales encargados del diagnóstico psicosocial puedan dirigir la necesidad de adecuación del entorno del mayor.

## Bibliografía

1. Puga G. MD, Abellán GA. (ed). Dependencia y necesidades asistenciales de los mayores en España: una provisión a 2010. Madrid: Fundación Pfizer-IMSERSO, 2002.
2. Observatorio de personas mayores. IMSERSO (2003) Las personas mayores en España. Informe 2002. Da-

tos estadísticos Estatales y por Comunidades Autónomas. Madrid: Observatorio de Mayores (IMSERSO).

3. Observatorio de personas mayores. IMSERSO (2004) Servicios Sociales para personas mayores en España. Madrid. 2004 <http://www.imsersomayores.csic.es>
4. Fuente: INE: INEBASE: Encuesta nacional de salud (Datos provisionales). Periodo Abril-Septiembre 2003. INE, 2004.
5. Conclusiones de la Segunda Asamblea Mundial sobre Envejecimiento. Una Sociedad para todas las edades. (2002) Madrid. <http://www.un.org/spanish/envejecimiento/newpresskit/entorno.pdf>
6. IMSERSO. Libro blanco de la dependencia en: [http://www.tt.mtas.es/periodico/serviciossociales/200501/libro\\_blanco\\_dependencia.htm](http://www.tt.mtas.es/periodico/serviciossociales/200501/libro_blanco_dependencia.htm)
7. Page A, Porcar R, Such MJ, Solaz J, Blasco V. Nuevas técnicas para el desarrollo de productos innovadores orientados al usuario. Instituto de Biomecánica de Valencia. Asociación de diseñadores de la Comunidad Valenciana. UPV. IMPIVA, Valencia: 2001.
8. Poveda R, López A, Barberá R, Andreu I, Cort J. Datus. Guía práctica para fabricantes de productos de la vida diaria y ayudas técnicas. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia. Fundación CEDAT. CERMI. Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.
9. ALIDES, IMSERSO, IBV. Guía pregúntame sobre accesibilidad y ayudas técnicas. Madrid: IMSERSO, 2005.
10. Fisk AD, Wendy AR, *et al.* Design for older adults: principles and creative human factors. Florida: *Crc Press*, 2004.
11. IBV. Guía de Recomendaciones para el diseño, selección y uso de mobiliario para personas mayores. Documentos técnicos. Madrid: IMSERSO, 1995.
12. IBV. Guía de Recomendaciones para el diseño, selección y uso de calzado para personas mayores. Documentos técnicos, Madrid: IMSERSO, 1998.
13. IBV Y AIJU. Juegos de mesa y personas mayores. La importancia de los nuevos diseños. Valencia: IBV y AIJU, 2004.