

# ARTETERAPIA: UNA ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR EL VÍNCULO EN LA ROBÓTICA SOCIAL

Sara Carrasco-Martínez, Javier Sevilla-Salcedo,  
 Fernando Alonso-Martín, Miguel Á. Salichs  
 RoboticsLab, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática,  
 Universidad Carlos III de Madrid  
 {sacarras, jasevill}@pa.uc3m.es, {famartin, salichs}@ing.uc3m.es

## Resumen

*El avance de las nuevas tecnologías y el constante envejecimiento poblacional produce un distanciamiento en la sociedad actual entre los habitantes de avanzada edad y los jóvenes. La robótica social intenta mitigar dicho problema y acercar a las personas de avanzada edad las nuevas tecnologías. Sin embargo, el uso de la robótica social no está en auge, aunque su incorporación parezca llamativa en la vida de las personas mayores para prestar ayuda y evitar el sentimiento de soledad. Por ello, en este artículo defendemos el desarrollo de diversas herramientas que aumenten el vínculo en la interacción humano-robot.*

*Con el objetivo de mantener y mejorar el estado psicofísico de la persona mayor se presenta un desarrollo de arteterapia en robótica social. Cuyo propósito es obtener la máxima funcionalidad posible de la persona, potenciando sus capacidades y evitando su deterioro. Asimismo, se busca que aumente el vínculo generado entre el usuario y el robot, encontrando una motivación que anime al usuario a volver a la plataforma.*

**Palabras clave:** interacción humano-robot, robótica social, *engagement*, alto vínculo.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual está ocurriendo una brecha digital producida por el constante avance de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) frente al creciente envejecimiento de la población [4]. Esta brecha digital aumenta significativamente entre los segmentos más vulnerables, como las personas de mayor edad, con menor poder formativo y adquisitivo. Este aislamiento denota que el acercamiento digital de los dispositivos en personas de avanzada edad necesita de diversas técnicas para conseguir su uso diario. Según los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística [11], como se puede apreciar en la gráfica representada en la figura 1, al aumentar la edad descende la utilización de los dispositivos inteligentes e Internet produciendo un aislamiento tecnológico de este grupo de personas.

Según un estudio realizado [15], la utilización de las TIC en las personas de avanzada edad proporciona mayor conexión con la actualidad, fomentan su inclusión social y enriquecimiento personal, mejorando su calidad de vida y desarrollando sus habilidades sociales. Este colectivo no hace un empleo frecuente de las tecnologías actuales debido a los problemas relacionados con la accesibilidad, uso y adopción. Para ello, nos apoyamos en la robótica social cuya finalidad es interaccionar de manera natural con las personas. Sin embargo, hay que recordar que el uso de esta tecnología requiere un proceso importante de motivación y aprendizaje para conseguir objetivos a medio plazo.

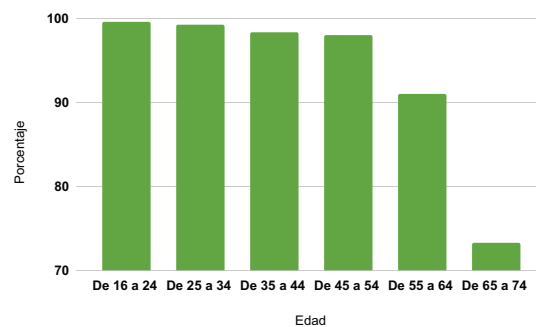


Figura 1: Datos del Instituto Nacional de Estadística sobre el uso de Internet en el año 2021 en España [11].

Este artículo se concreta en el campo de la robótica social, encargada de la interacción humano-robot, y defiende la aplicación de una estrategia psicológica con el fin de aumentar el vínculo entre el usuario y el robot. En otras palabras, el usuario mayor debe percibir que la utilidad del robot es elevada y, por tanto, se logre establecer cierto interés hacia el robot.

La robótica se está convirtiendo en un potencial tecnológico que brinda la capacidad de asistir y entretener a las personas mayores. Como por ejemplo: puede llevar a cabo la estimulación cognitiva, afectiva o física del usuario, ayudar a paliar el sentimiento de soledad y aislamiento, a reducir la ansiedad o realizar seguimientos de las cons-

tantes vitales del usuario. La clave radica en que la robótica social presta numerosos servicios a las personas mayores, pero a día de hoy su uso no se encuentra en auge. Por ello, en la línea del presente artículo se implementa una actividad que realizan a diario este colectivo de personas con el apoyo de un robot social. La finalidad principal es ejecutar una aplicación accesible con el fin de ayudar a las personas mayores a ser más independientes y fortalecer sus habilidades con las nuevas tecnologías.

Se investiga sobre las actividades diarias que llevan a cabo las personas mayores en los centros de día o residencias para la elección de la herramienta a desarrollar, llegando a la conclusión de utilizar la *arteterapia* para llamar la atención de este colectivo.

El artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se realiza una revisión del estado del arte donde se exponen los trabajos relacionados con este artículo. Posteriormente, en la sección 3 se expone la plataforma donde se implementa el trabajo desarrollado. A continuación, en la sección 4 se describe nuestra propuesta y para finalizar, se realiza una conclusión final en la sección 5.

## 2. ANTECEDENTES

Para paliar la situación comentada anteriormente, muchas de las tecnologías se están adaptando a las necesidades de las personas mayores con el objetivo de mejorar su calidad de vida. Uno de los desafíos más importantes en el ámbito de las nuevas tecnologías es atraer a las personas de avanzada edad sin causar rechazos. Estos rechazos son propios de creencias como: la carencia de habilidades para el manejo de los dispositivos tecnológicos o el rechazo de los mismos derivados al miedo, ansiedad, falta de interés o motivación. Por ello, un aspecto clave en las nuevas tecnologías es ofrecer diferentes recursos de formación, además de realizar interfaces sencillas, ergonómicas y accesibles.

En la actualidad, existen numerosos desarrollos que facilitan el entorno de las aplicaciones y las nuevas tecnologías como puede ser: aplicaciones desarrolladas en Android que adaptan diversas características con el objetivo de crear una interfaz más sencilla y accesible, como por ejemplo, BigLauncher<sup>1</sup> que permite establecer un tema de dispositivo más intuitivo o Booster que ayuda a las personas con problemas auditivos; aplicaciones relacionadas con la salud que se utilizan para llevar un control de las constantes vitales de la persona mayor como Glucose Buddy<sup>2</sup>; y aplicaciones centradas en proporcionar diversos juegos con

el objetivo de estimular la mente de las personas mayores.

A día de hoy, con la finalidad de saciar la brecha digital, algunas empresas ayudan a la formación en el uso de las tecnologías. Como por ejemplo, los bancos disponen de empleados específicos para ayudar a las personas mayores con la banca digital o las compañías de comida rápida, donde existen dependientes que proporcionan ayuda a las personas para realizar un pedido a través de las pantallas de pago digitales de cada superficie.

Además del problema de la brecha digital, es imprescindible que los usuarios vuelvan a utilizar la tecnología una vez convencidos y formados para su disfrute. Esto provoca que a mayor utilización de las nuevas tecnologías, mejor calidad de vida de los usuarios [25]. En esta línea, entra uno de los objetivos principales de la línea de investigación del presente artículo, la implementación de diversas estrategias en la robótica social para conseguir un alto grado de vinculación con el usuario.

### 2.1. ROBOTS SOCIALES

La robótica social está introduciéndose a un ritmo moderado en la sociedad, permitiendo la Interacción Humano-Robot (HRI) a mayor escala. En términos básicos, se puede definir como: «El robot que interactúa y se comunica con las personas (de forma sencilla y agradable) siguiendo comportamientos, patrones y normas sociales» [18]. Para ello, se dotan de capacidades similares a las que utilizan las personas para poder relacionarse utilizando una amplia gama de habilidades cognitivas [3]. De esta manera, pueden conseguir captar la atención de las personas y ser percibidos como *compañeros* que emplean el habla y acciones no verbales para expresar una idea y conseguir que el receptor interactúe de manera amigable.

En la actualidad, existen gran variedad de robots asistenciales que apoyan a las personas mayores a realizar sus actividades básicas diarias. Brindan actividades de atención como ayudar a recordar la medicación, de entretenimiento, de seguridad y de compañía. Además, algunos incorporan plataformas de comunicación propias que permiten al usuario contactar con sus seres queridos. Por último, tienen el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas mayores, monitorizando su deterioro físico y cognitivo. Como pueden ser: MoveCare [2], Care-O-Bot<sup>3</sup> o Mylo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup><https://biglauncher.com/>

<sup>2</sup><https://www.glucosebuddy.com/>

<sup>3</sup><https://www.care-o-bot.de>

<sup>4</sup><https://www.heymylo.ie/>



Figura 2: Robot social Mini V2.

## 2.2. LOGOTERAPIA: APLICACIÓN EN LA ROBÓTICA SOCIAL

La herramienta psicológica que defiende este artículo es la *logoterapia* [23]. Este concepto fue desarrollado por Viktor Frankl, se centra en la búsqueda del significado vital ante un vacío existencial, en otras palabras, las personas siempre pueden dar un sentido a la vida independientemente de las circunstancias en las que se encuentran; esta búsqueda de significado constituye la principal motivación vital.

Llegar a lograr un propósito en concreto consigue una mayor adherencia debido a la sensación de utilidad que se le proporciona al usuario [6]. Por ello, a lo largo de esta línea de investigación el robot propone al usuario diferentes actividades y tareas que al realizarlas se obtiene una recompensa de utilidad; como por ejemplo, la línea de investigación de la que parte este artículo propone utilizar al robot como una mascota teniendo las mismas necesidades en ámbitos de salud, alimentación y cuidado. Es decir, el usuario tendrá que cuidar al robot de igual manera que a una mascota. Este cuidado reproduce el sentimiento de utilidad y además, al igual que en otras investigaciones con robots asistenciales, disminuye el sentimiento de soledad y estrés.

A medida que las personas llegan a la tercera edad van perdiendo destrezas motoras y reducen ciertas habilidades o actividades que solían realizar hasta la fecha. Esto es debido a que las condiciones físicas y de salud varían con el tiempo, por lo que se disminuye la capacidad física, mental y la posibilidad de adaptarse a las nuevas tecnologías [7]; lo que hace, como se ha comentado en la intro-

ducción, que se produzca una exclusión en la vida social de estas personas y en la mayoría de casos se adopten conductas de aislamiento o depresión. Es importante considerar que actividades benefician a la salud de las personas mayores y que les permita ser partícipes de la sociedad y dinámica actual.

Existen diferentes antecedentes de investigación [12] que demuestran que el arte es una herramienta que permite a las personas de avanzada edad gestionar los diferentes sentimientos de soledad, ansiedad y depresión; así como a encontrar alternativas para comprender y expresar sus modos de actuar, sentir y pensar. Es por ello por lo que una de las actividades más habituales en las residencias de mayores o centros de día es el arte, ya que promueve la destreza manual y el sentimiento de logro y utilidad. Este concepto se denomina *arteterapia* [10] y responde al enfoque terapéutico que emplea las artes expresivas, con el fin de evocar, expresar y explorar los contenidos psicológicos de los usuarios. En la especialización de la *arteterapia* se integran diferentes artes como dibujo, pintura o teatro que favorecen la calidad de vida de las personas.

Existen casos clínicos [9, 16] que aplican la arteterapia como técnica terapéutica debido a que se observa el arte como un intermediario a través del cual los terapeutas pueden obtener una organización visual y verbal de las vivencias de los usuarios. Mediante el lenguaje artístico se posibilita la expresión de diferentes emociones y además las personas al cumplir con los objetivos se sienten útiles, lo que provoca mayor resiliencia, autonomía y disminución del estrés.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA

La aplicación se ha implementado en el robot social Mini (ver figura 2), proyecto desarrollado por el laboratorio de robótica social de la Universidad Carlos III de Madrid cuyo propósito principal es ayudar y entretener a las personas de avanzada edad [21].

Se trata de un robot de sobremesa amigable que cuenta con una serie de componentes que facilitan la interacción humano-robot. Posee una tableta digital donde muestra el contenido multimedia al usuario. Puede moverse y realizar gestos expresivos gracias a sus cinco grados de libertad ubicados en sus articulaciones. Está equipado con un micrófono y varios altavoces que establecen la comunicación mediante la voz y sonido e incluye sensores táctiles en los hombros y vientre que permiten la interacción física por par-

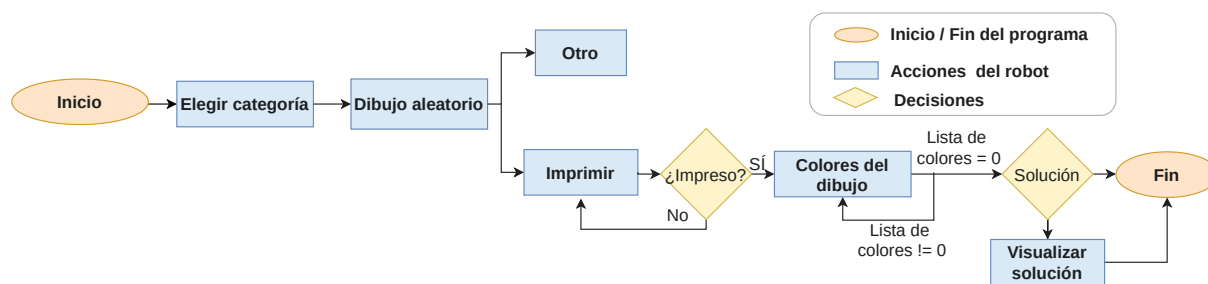


Figura 3: Diagrama de flujo de la aplicación

te del usuario. Para extraer información visual y de profundidad del entorno cuenta con cámaras. Además, para representar emociones y rasgos incorpora LEDs en la boca, mejillas y corazón. Por último, en los ojos contiene pantallas uOLED que muestran GIF, permitiendo al robot mirar en diferentes direcciones y cambiar de expresión para transmitir diversos estados de ánimo [20]. Todo este hardware dota a Mini de la capacidad de interacción multimodal para establecer la comunicación de forma natural con el usuario. Su estructura software se compone de diferentes sistemas representados en la figura 4.

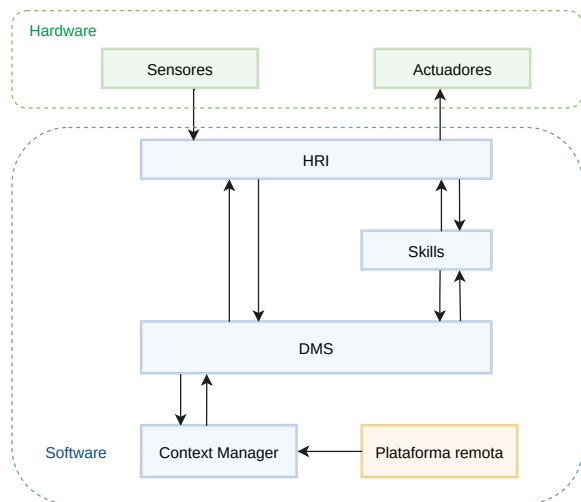


Figura 4: Diagrama de la estructura software robot Mini.

- **Sistema de toma de decisión (DMS):** encargado de ejecutar y controlar cada aplicación. Selecciona la más adecuada dependiendo del usuario [14].
- **Sistema de interacción robot - usuario (HRI):** administra los mensajes procedentes del DMS y de las aplicaciones para enviar la información necesaria a los paquetes que intervienen en la interacción con el usuario mediante la generación de audio (TTS) y reconocimiento de voz (ASR)[8].

- **Servidor de parámetros:** obtiene la información del usuario de un servidor remoto.
- **Aplicaciones:** diferentes habilidades que dotan al robot de la posibilidad de ofrecer ocio, entretenimiento [22], terapias o contenido multimedia.

#### 4. NUESTRA PROPUESTA

El impacto beneficioso del arte en términos de bienestar físico y mental es evidente a nivel individual, comunitario, y social y mejora la calidad de vida de las personas mayores. El presente artículo defiende la aplicación de la *arteterapia* [19] para lograr que el usuario se sienta útil al completar la actividad y como consecuencia aumente el vínculo con el robot.

Además, se propone con esta aplicación un nuevo enfoque en las actividades que ofrece la robótica, en concreto, en nuestro robot Mini. Hasta el momento el robot social Mini posee actividades y juegos donde el papel del usuario es semi-pasivo, es decir, es partícipe de manera externa en las actividades que sugiere el robot; por ejemplo, escuchar música o ver las fotos. Como el objetivo principal de la línea de investigación del artículo es aumentar el alto vínculo de uso del robot, se propone realizar actividades manuales donde el usuario mantenga un papel activo y por lo consiguiente al completarlas sienta la recompensa de la utilidad y las ganas de volver a la plataforma. En otras palabras, se adaptan las actividades diarias manuales de ocio que realizan en las residencias o centros de día las personas mayores, en el caso del artículo se contextualiza en una actividad de colorear. Sin embargo, el enfoque se obtiene con la finalidad de adaptar las actividades más comunes y tradicionales al robot social, buscando así mayor aceptación y alto vínculo por parte del usuario.

##### 4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El objetivo principal de esta herramienta es que el usuario vuelva a utilizar la plataforma. Por ello,

proponemos un modelo híbrido de entretenimiento entre la robótica y las actividades tradicionales como son: la papiroflexia, la pintura o el dibujo. En este caso, se decide realizar una herramienta que brinde diversas categorías de dibujos para posteriormente colorearlos a través de un código de colores. De esta manera, se consigue mantener al usuario entretenido, generar el sentimiento de utilidad y disminuir el sentimiento de soledad gracias al robot social. En esta aplicación el robot social Mini sirve como soporte y medio de apoyo al usuario.

#### 4.2. DINÁMICA DE FUNCIONAMIENTO

El robot sirve de soporte para indicar las instrucciones del juego y proporciona de manera aleatoria uno de los dibujos de la categoría seleccionada guardados en la base de datos. Estos dibujos han sido seleccionados y descargados de la web y se pueden agregar de manera dinámica a la plataforma. Existen tres tipos de categorías para colorear: animales, mandalas y paisajes, que el usuario debe seleccionar al inicio de la aplicación (ver figura 5).



Figura 5: Selección de categoría.

Una vez seleccionada la categoría, el robot muestra por pantalla el dibujo aleatorio y pregunta al usuario si desea colorear ese dibujo o prefiere otro. El usuario puede contestar por voz o mediante los botones que aparecen en la tableta digital. Como se observa en el diagrama de flujo adjunto en la figura 3 si el usuario está de acuerdo con el dibujo, el robot indica que debe ir a la impresora (configurada como dispositivo predeterminado) a por el dibujo en papel (ver figura 6). En caso de no haber disponibilidad de impresora en el lugar donde se encuentra el robot, la selección de dibujos aleatorios será menor y se le ofrecerá al usuario directamente la gama de dibujos para que seleccione el dibujo que el robot propone.

Una vez conseguido el dibujo en papel, el robot indica al usuario el código de colores que debe utilizar para colorear de manera adecuada el dibujo (ver figura 7). El robot espera a que el usuario haya completado el código y comenta el siguiente color hasta acabar el dibujo donde muestra la solución como se puede observar en la figura 8. El usuario debe indicar al robot que ha finalizado de

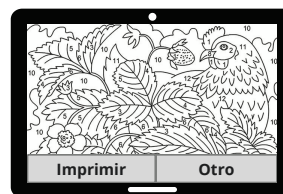


Figura 6: Selección de dibujo.

colorear el número indicado mediante el botón que aparece por pantalla o por voz.



Figura 7: Código de colores.



Figura 8: Solución del dibujo.

Además, la aplicación se estructura según la plantilla de las habilidades que existe en el robot social Mini, lo que le permite obtener las características propias del robot como por ejemplo: pausar o salir de la aplicación.

#### 4.3. Modo de funcionamiento

La actividad de colorear mantiene al usuario entretenido y activo. Según reflejan varios estudios [1, 13, 17], las actividades de ocio representan un eje fundamental para la obtención de una calidad de vida adecuada, la cual se obtiene mediante actividades de carácter recreativo que estimulen la salud física, mental y afectiva de las personas mayores. En estos estudios se contemplan diferentes beneficios aportados por los juegos de mesa o manualidades, como pueden ser: optimizar los niveles de bienestar, disminuir los sentimientos de soledad, mejorar el estado de ánimo y la motivación interna, disminuir el estrés, ejercitar las habilidades cognitivas o aumentar la autoestima, entre otras. Es por ello, por lo que en este proyecto se incorpora la actividad manual de colorear con el soporte del robot para conseguir que los efectos de las actividades realizadas sean mayores sobre la salud física, mental y afectiva del usuario.



Por otro lado, la clave radica en que actualmente en el campo de estudio de la robótica social no se están aplicando las estrategias basadas en el alto vínculo. Es decir, la robótica social, a día de hoy, no ha aplicado técnicas de vínculo significativas, se han centrado y focalizado en otros horizontes como pueden ser: la interacción humano-robot [8], reconocimiento de objetos [24] o la proposición de diferentes actividades según los gustos del usuario [22]. La línea de investigación principal de este artículo implementa diversas técnicas cuya finalidad es aumentar la atención del usuario. Dentro de la línea de investigación comentada la herramienta de colorear es un minijuego que a su vez aporta diferentes estrategias para aumentar el grado de uso del robot. En este ámbito consideramos al robot como una mascota electrónica con la ventaja de tener la mascota de manera física (el robot) y los niveles de cuidado digitales (salud, higiene, alimentación y cariño). Haciendo referencia al Tamagotchi®<sup>5</sup> tradicional se estudian diferentes técnicas como la adquisición de recompensas o el sentimiento de utilidad al completar una actividad.



Figura 9: Robot social Mini con alta vinculación, fase de alimentación.

La aplicación de colorear incorpora estrategias de alto vínculo [5] como recordar el tiempo útil invertido, es decir, genera la sensación de que el tiempo interactuando con el robot y realizando la actividad es útil y motiva al usuario a seguir realizando diferentes actividades. Aporta recompensas de información para conseguir un entretenimiento activo, o da premios físicos como recompensa al completar la actividad, estos premios son utilizados en el comportamiento general de la mascota virtual. Por ejemplo, el premio puede ser un alimento pa-

<sup>5</sup>Tamagotchi: <https://tamagotchi.com/es/productos/tamagotchi-pix/>

ra aumentar el nivel alimentación como se puede observar en la figura 9.



Figura 10: Robot social Mini con alta vinculación, aplicación arte terapia.

## 5. CONCLUSIONES

Es importante desarrollar nuevas herramientas que ayuden a cerrar la brecha digital, producida por el constante avance de las tecnologías y el continuo envejecimiento de la población, adecuando las nuevas tecnologías a las características de cada persona con el objetivo de lograr un efecto positivo sobre la calidad de vida de las personas de la tercera edad.

En el actual proyecto se busca principalmente aumentar el vínculo del usuario con el robot utilizando diversas estrategias cuyo objetivo es aumentar el grado de atención del usuario, es decir, que el usuario sienta la necesidad de utilizar el robot porque es una herramienta útil. Asimismo, no se olvida el principal objetivo del robot social Mini de fomentar tanto la salud física como la mental de las personas mayores realizando diversos juegos de estimulación cognitiva y física. Por ello, se pretende ofrecer al usuario una aplicación de alta funcionalidad que permita su uso de manera sencilla. La actividad de colorear es una de las actividades más realizadas en los centros de día y residencias por este motivo se llega a la conclusión de su desarrollo para que las personas mayores se sientan cómodas al realizar actividades que realizan en sus vidas diarias. El desarrollo de esta aplicación junto al robot social Mini proporciona que las personas de avanzada edad se encuentren incluidas en la sociedad actual.

Como se ha comentado anteriormente, este desarrollo proviene de una línea de investigación más

amplia donde se han desarrollado diferentes actividades que utilizan diferentes técnicas de alto vínculo para intentar llamar lo máximo posible la atención del usuario. Se ha intentado mantener la mente activa y estimular las capacidades cognitivas del usuario realizando tareas manuales guiadas por el robot social Mini.

Se propone en línea de trabajos futuros utilizar las cámaras del robot social Mini con el objetivo de reconocer y evaluar si el dibujo ha sido correctamente coloreado.

### Agradecimientos

La investigación que ha conducido a estos resultados ha recibido financiación de los proyectos: RoboCity2030-DIH-CM, Madrid Robotics Digital Innovation Hub, S2018/NMT-4331, financiado por “Programas de Actividades I+D en la Comunidad de Madrid” y cofinanciado por el Fondo Social Europeo (FSE) de la EU, Robots Sociales para Estimulación Física, Cognitiva y Afectiva de Mayores (ROSES), RTI2018-096338-B-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades; Robots sociales para mitigar la soledad y el aislamiento en mayores (SOROLI), PID2021-123941OA-I00, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI), Ministerio Español de Ciencia e Innovación. Esta publicación forma parte RDI proyecto PLEC2021-007819 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR.

### English summary

#### **ART-THERAPY: A STRATEGY TO INCREASE ENGAGEMENT IN SOCIAL ROBOTICS**

#### **Abstract**

*The recent advance of new technologies and the constant ageing of the population has led to a gap in today's society between the elderly and the young. Social robotics tries to bridge this gap and bring new technologies closer to the elderly. However, the use of social robotics is not on the rise, even though its incorporation into the lives of the elderly to provide help and alleviate loneliness seems to be striking. Therefore, in this article we argue that various tools should be developed to increase the bond in human-robot interaction.*

*With the aim of maintaining and improving the psychophysical state of the elderly person, a work of art therapy in social robotics is presented. The purpose of which is to obtain the maximum possible functionality of the person, enhancing their capabilities and preventing their deterioration. Likewise, the aim is to increase the bond generated between the user and the robot, finding a motivation that encourages the user to return to the platform.*

**Keywords:** human-robot interaction, social robotics, engagement, high bonding

### Referencias

- [1] D. Alban, A. Ruiz, S. C. T. Ugsha, M. Mejía, E. Cabezas, and D. R. M. Atiaga. El tiempo libre y el ocio en el mejoramiento de la calidad de vida del adulto mayor. *Dominio de las Ciencias*, 7(4):1053–1070, 08 2021.
- [2] N. Alberto Borghese and C. Galán de Isla. Cuidador virtual inteligente MoveCare — Paraninfo Digital. XIII(30), 2019.
- [3] C. Breazeal, K. Dautenhahn, and T. Kanda. Social robotics. In *Springer Handbook of Robotics*, pages 1935–1971. Springer International Publishing, 01 2016.
- [4] R. Casado-Muñoz, F. Lezcano, and M. J. Rodríguez-Conde. Active ageing and access to technology: An evolving empirical study. *Revista Científica de Educomunicación*, XXIII(45):37–46, 2015.
- [5] N. Eyal. *Hooked: How to Build Habit*. 2014.
- [6] K. B. Ezatollah Ghadampour, Fazlollah Mirderikvand. The Effectiveness of Logotherapy Training on Academic Engagement in Student. *Advances in Cognitive Science*, 19(2):52–62, 2017.
- [7] M. Felipe Salech, L. Rafael Jara, and A. Luis Michea. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1):19–29, 01 2012.
- [8] E. Fernández-Rodicio, A. Castro-González, F. Alonso-Martín, M. Maroto-Gómez, and M. Salichs. Modelling multimodal dialogues for social robots using communicative acts. *Sensors (Switzerland)*, 20(12):1–30, 06 2020.

- [9] J. González. Arteterapia, parálisis cerebral y resiliencia. *Arteterapia: papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 2:169–179, 2007.
- [10] D. I. Hernández Silvera. Ser y hacer en proyección : Arte-terapia. 2006.
- [11] Instituto Nacional de Estadística. Instituto Nacional de Estadística. Productos y Servicios, 2017.
- [12] M. Joan, A. Woodhouse, I. Goldie, E. Chylarova, and T. Williamson. An Evidence Review of the Impact of Participatory Arts on Older People. *Mental Health Foundation*, page 60, 2011.
- [13] J. Manuel Cort Bordería, R. Poveda Puente, R. Barberá Guillem, M. Elena Fabregat Cabrera, M. Costa Ferrer, and E. D. Instituto Biomecánica De Valencia. Juegos de mesa y personas mayores: La importancia de nuevos diseños. *Revista de biomecánica, ISSN 1575-5622, Nº. 42, 2004, págs. 11-12*, (42):11–12, 2004.
- [14] M. Maroto-Gómez, A. Castro-González, J. C. Castillo, M. Malfaz, and M. Salichs. A bio-inspired motivational decision making system for social robots based on the perception of the user. *Sensors (Switzerland)*, 18(8), 08 2018.
- [15] X. Martínez-Rolán and T. Piñero-Otero. Tipología y funcionalidades de las aplicaciones móviles para mayores. A un tap del envejecimiento activo. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, 0(29), 2015.
- [16] E. C. Mesas Escobar. Cómo construirse un hombre. Un caso clínico de arteterapia con un joven con síndrome de Down y conflicto en la identidad de género. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 13:155–171, 10 2018.
- [17] V. Navarro and C. Hernández. Actividades de Ocio y Bienestar Emocional en Personas Jubiladas Independientes. 2015.
- [18] A. J. Pérez Vidal, A. Castro-González, F. Alonso Martín, J. C. Castillo, and M. Salichs. Evolución de la robótica social y nuevas tendencias. In *Actas de las XXXVIII Jornadas de Automática, Gijón*, pages 836–843, 2017.
- [19] R Muñiz y J Olazarán. Mapa de terapias no farmacológicas para demencias tipo Alzheimer: Guía de iniciación técnica para profesionales.
- [20] E. Salichs, E. Fernández-Rodicio, J. C. Castillo, A. Castro-González, M. Malfaz, and M. Salichs. A social robot assisting in cognitive stimulation therapy. In *Advances in Practical Applications of Agents, Multi-Agent Systems, and Complexity: The PAAMS Collection. PAAMS 2018. Lecture Notes in Computer Science*, volume 10978, pages 344–347. Springer, Cham, 06 2018.
- [21] M. A. Salichs, A. Castro-González, E. Salichs, E. Fernández-Rodicio, M. Maroto-Gómez, J. J. Gamboa-Montero, S. Marques-Villarroya, J. C. Castillo, F. Alonso-Martín, and M. Malfaz. Mini: A New Social Robot for the Elderly. *International Journal of Social Robotics*, 12(6):1231–1249, 2020.
- [22] E. Velázquez Navarro, S. González-Díaz, F. Alonso-Martín, J. Castillo, A. Castro-González, M. Malfaz, and M. Salichs. El robot social mini como plataforma para el desarrollo de juegos de interacción multimodales. 06 2019.
- [23] Viktor Frankl. *The will to meaning. Foundations and applications of logotherapy*. Heder edition, 2012.
- [24] K. Yadira, A. Sacoto, M. Alfredo, S. Delgado, J. Enrique, C. Cedeño, J. Enrique, and A. Chang. Sistemas de reconocimiento en la robótica social Recognition Systems in social robotics. *Revista Uniandes Episteme*, 4(4):332–343, 2017.
- [25] P. S. Zoe Roupá, Marios Nikas, Elena Gerasimou, Vasiliki Zafeiri, Lamprini Giasyrani, Eunomia Kazitori. The use of technology by the elderly. *Health Sciene Journal*, 4(2):118–126, 2010.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution CC-BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>).