

Diseño y evaluación de experiencias basadas en robots sociales

Liany Mendoza¹, Eva Cerezo¹, Sandra Baldassarri¹

¹ Afiliación: T60_23R AffectiveLAB

Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

Universidad de Zaragoza, Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.

Tel. +34-624906084, e-mail: lmendoza@unizar.es

Resumen

El objetivo principal del trabajo es diseñar y evaluar experiencias basadas en robots sociales, enfocándose en la interacción y aspectos intergeneracionales, para mejorar el bienestar cognitivo, físico y emocional de las personas, y fomentar la aceptación de estas tecnologías en una sociedad más inclusiva.

Introducción

Los robots sociales, diseñados para interactuar de manera autónoma y empática con las personas han emergido como herramientas prometedoras para complementar el aprendizaje y el crecimiento emocional en las personas [1]. Diversos estudios indican que los robots sociales tienen el potencial de proporcionarles apoyo a los adultos mayores en diversas áreas de funcionamiento y de mejorar su bienestar [2]. Asimismo, se ha demostrado su potencial como herramientas para complementar el aprendizaje y el crecimiento emocional de los niños [1]. Se utilizan no sólo para transmitir conocimientos, sino que también se espera que estimulen la creatividad, la curiosidad y la colaboración. La capacidad de un robot para mantener un diálogo, analizar el estado de ánimo de un usuario y expresar emociones son características claves para que un robot social sea aceptado. La empatía constituye un aspecto clave en la interacción, ya que favorece una relación más cómoda y natural [3]. La capacidad expresiva del robot facilita la comprensión de su comportamiento, estado emocional, motivación y razonamiento, lo que, a su vez, contribuye a que sea visto como un agente confiable y empático. Por esta razón, en el diseño de la interacción humano-robot resulta esencial la implementación de técnicas multimodales, que integren diversos canales de comunicación. Por otro lado, los modelos lingüísticos grandes (LLM) son excelentes para mantener una conversación fluida debido a su capacidad para comprender el contexto e interpretar comandos de lenguaje natural [4].

El incremento producido en los últimos años en el uso de robots sociales requiere de una evaluación sistemática de las experiencias [5]. Es importante

que, en las evaluaciones con los usuarios, se tengan en cuenta las características de los mismos, ya que se han registrado importantes diferencias en la interacción humano-robot dependiendo de la edad, sexo o cultura, entre otras características.

Interacción Conversacional

Para complementar la investigación, diseñar experiencias y desarrollar interfaces de usuario multimodales naturales utilizando robots sociales es clave para el estudio en cuestión. Con esta premisa se implementó un módulo conversacional que hace uso de un modelo LLM (gpt-4o-mini) con posibilidades de interacción multimodal de un robot (ver Figura 1.a) que soporte la interacción natural, emocional y personalizada humano-robot.

En la Figura 2 se muestra la arquitectura a alto nivel del sistema desarrollado, que consta de tres bloques. El primer bloque corresponde a las Interfaces de Usuario, donde se incluyen pantallas para la interacción con el robot. El segundo bloque es el Módulo Conversacional, que constituye el núcleo de la interacción y está compuesto por dos elementos clave: el **Módulo Emocional**, encargado de gestionar las emociones del robot, asegurando una respuesta más natural y expresiva; y el **Módulo de Diálogo**, responsable de la gestión de la conversación, construyendo los mensajes intercambiados entre el usuario y el robot. El tercer bloque engloba componentes externos, como el Módulo de IA, encargado del procesamiento del lenguaje natural mediante reconocimiento de voz y generación de respuestas, las APIs Externas, que permiten acceder a funciones adicionales; y el Control del Robot, que gestiona hardware como el movimiento de extremidades, el habla y el sistema en general.

Utilizando el módulo conversacional se implementó la aplicación interactiva “**Historias Contadas**”, diseñada para fomentar la creatividad y la expresión emocional (ver Figura 1.b). La aplicación consiste en que el usuario deba contar una historia y el robot debe

confirmar o negar la veracidad de la historia, teniendo en cuenta las emociones del usuario al dictarla. Para evaluar dicha herramienta se tuvo dos experiencias con usuarios. La primera experiencia fue en un colegio de educación primaria (ver Figura 1.c) y la segunda en una residencia de mayores (ver Figura 1.d). En general la evaluación fue muy positiva, en términos de usabilidad y aceptación.

Conclusiones

Los resultados de este estudio evidencian que los robots sociales tienen un potencial significativo para el desarrollo educativo de los niños y asistencia para los adultos mayores. Los niños mostraron una alta aceptación hacia estos dispositivos, especialmente después de interactuar con ellos, mientras que los adultos mayores fueron mas reservados hacia el uso de los robots. El diseño de los robots sociales debe ser centrado en el usuario, incorporando las perspectivas y preferencias del público objetivo.

Agradecimientos

El trabajo está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y Universidades (MCIU), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y la UE (FEDER) a través del contrato PID2022-136779OB-C31 y por el Gobierno de Aragón (Grupo T60_23R).

REFERENCIAS

- [1]. Dawe, J., Sutherland, C., Barco, A., & Broadbent, E. (2019). Can social robots help children in healthcare contexts? A scoping review. *BMJ Paediatrics Open*, 3(1), e000371. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2018-000371>
- [2]. Tulsulkar, G., Mishra, N., Thalmann, N. M., et al. (2021). Can a humanoid social robot stimulate the interactivity of cognitively impaired elderly? A thorough study based on computer vision methods. *The Visual Computer*, 37, 3019–3038. <https://doi.org/10.1007/s00371-020-02013-z>
- [3]. Stock-Homburg, R. (2022). Survey of emotions in human–robot interactions: Perspectives from robotic psychology on 20 years of research. *International Journal of Social Robotics*, 14, 389–411. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00778-6>
- [4]. Wang, C., Hasler, S., Tanneberg, D., Ocker, F., Jou, F., Ceravola, A., Deigmoeller, J., and Giengen, M. (2024). LaMI: Large Language Models for Multi-Modal Human-Robot Interaction. In *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '24)*, May 11–16, USA, 10 pages. doi:10.1145/3613905.3651029
- [5]. Yang, W., & Xie, Y. (2024). Can robots elicit empathy? The effects of social robots' appearance on emotional contagion. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100049. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2024.100049>



Figura 1. a) Robot Sanbot Elf, b) Aplicación “Historias Contadas”, c) Interacción con niños, d) Interacción con mayores.

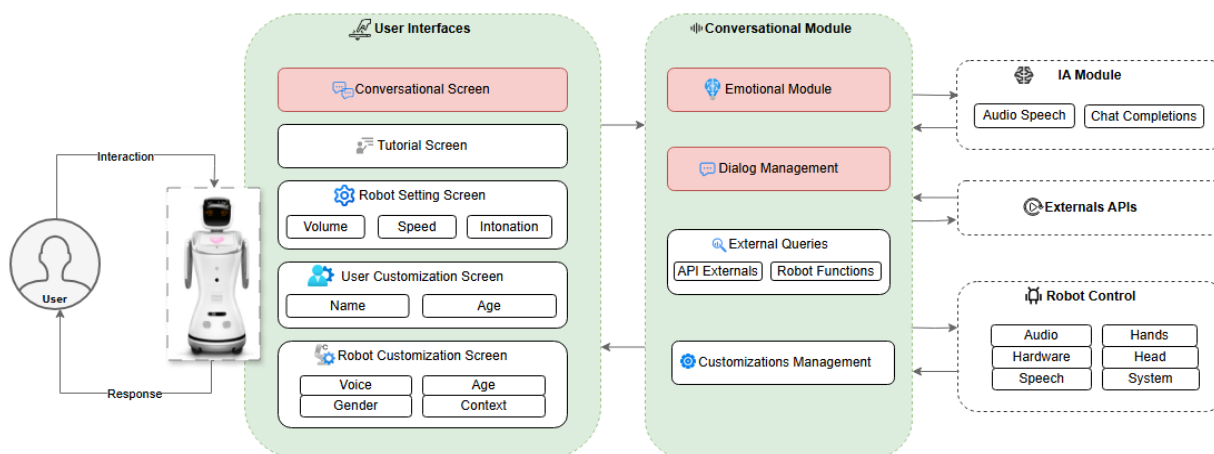


Figura 2: Arquitectura del sistema conversacional (sombreados en color rojo los componentes claves de la herramienta).