

La suerte del principiante: aplicando estrategias psicológicas para incrementar la interacción humano-robot

Carrasco-Martínez, S.^{a,*}, Maroto-Gómez, M.^a, Alonso-Martín, F.^a, Gamboa-Montero, J.J.^a, Salichs, M.A.^a

^aDepartamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Universidad Carlos III de Madrid. Calle de Butarque, 15. Leganés, 29811. Madrid, España.

To cite this article: Carrasco-Martínez, S., Maroto-Gómez, M., Alonso-Martín, F., Gamboa-Montero, J.J., Salichs, M.A., 2023. The Beginner's Luck: a psychological strategy to improve interaction with social robots. XLIV Jornadas de Automática, 545-550 <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498609.545>

Resumen

La robótica social y sus aplicaciones ofrecen numerosos beneficios a la sociedad al asistir a las personas más vulnerables. Sin embargo, este tipo de robots necesitan aumentar el vínculo con los usuarios para poder prestar mejores servicios y beneficios en su uso habitual. En este trabajo se implementa una estrategia para mejorar la interacción humano-robot utilizada en psicología y algunas aplicaciones digitales conocida como *la suerte del principiante*. Esta técnica se combina con otras técnicas como la *alta frecuencia de acciones* y *sistema de recompensa variable social* con el objetivo de fomentar una mayor interacción entre el usuario y el robot. Esta combinación de estrategias se implementan en el famoso juego *Whack-A-Mole*, utilizando el robot social Mini para potenciar la interacción con sus usuarios.

Palabras clave: Alta vinculación, Robótica social, Suerte del principiante, Alta frecuencia de acciones, Sistema de recompensa variable, Interacción Humano-Robot.

The Beginner's Luck: a psychological strategy to improve interaction with social robots

Abstract

Social robotics and its applications benefit society by assisting the most vulnerable people. However, these robots need to increase the bond with users to provide better services and benefits in their regular use. This work implements a strategy to improve human-robot interaction used in psychology and some digital applications known as *The Beginner's Luck*. This technique is combined with other techniques such as *High Frequency of Actions* and *Social Variable Rewards System* to encourage more interaction between the user and the robot. This combination of strategies is implemented in the famous game *Whack-A-Mole*, using the Mini social robot to enhance interaction with its users.

Keywords: High engagement, Social robots, The Beginner's luck, High frequency of actions, Variable Rewards System, Human-Robot Interaction.

1. Introducción

La Robótica Social, ámbito científico en el que se desarrolla la implementación del presente artículo, es un campo de la robótica que se centra en el diseño, construcción y aplicación de robots para interactuar con las personas en situaciones sociales y emocionales. A diferencia de los robots industriales tradicionales, que están diseñados para realizar tareas repetitivas y predecibles en entornos controlados, los robots sociales tienen

como objetivo principal interactuar de manera natural con los usuarios. Estos robots se utilizan en aplicaciones como el cuidado de personas mayores, la educación de niños, la asistencia sanitaria, el entretenimiento y otras áreas donde la interacción humana es fundamental (Maroto-Gómez et al., 2023).

Uno de los mayores retos para la robótica social es conseguir que los robots sean útiles y que los usuarios puedan confiar en ellos para usarlos de manera recurrente en su vida diaria. Es decir, generar hábitos de uso de los robots sociales como herra-

*Autor para correspondencia: sacarras@pa.uc3m.es
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

mientas útiles en su día a día, bien sea para realizar tareas, entretenerse, informarse o simplemente para conectar socialmente con sus familiares y amigos.

Hasta ahora, pocos robots sociales han sido verdaderamente exitosos en términos de ventas y de satisfacción del usuario a largo plazo. Este problema puede deberse en parte a la falta de madurez de las tecnologías utilizadas en su desarrollo. Además, las investigaciones en robótica social se centran en otros horizontes como la interacción con el usuario, la capacidad de elección, la proactividad o el diseño de la comunicación. Sin embargo, en numerosas ocasiones no tienen en cuenta los factores psicológicos que pueden afectar directamente en el usuario. Por ello, es importante tener en cuenta que se debe diseñar y desarrollar robots sociales que sean atractivos y útiles para los usuarios, y que fomenten una conexión emocional y una relación de confianza. Existen muchas técnicas psicológicas que —si se aplican correctamente— pueden mejorar la interacción entre humanos y robots, aumentando con ello la probabilidad de que los usuarios quieran utilizarlos.

En el presente artículo se describe la implementación de la estrategia llamada *suerte del principiante* y de dos herramientas que se utilizan para fomentar el vínculo con el usuario: la *alta frecuencia de acciones* y el *sistema de recompensa variable social*. Como se ha comentado, el objetivo último es aumentar el uso de robots sociales en la vida diaria de las personas sin caer por ello en hábitos adictivos. En este artículo, se ofrece al usuario una aplicación de entretenimiento con el robot social Mini que incluye la combinación de estrategias con el fin de demostrar que su inclusión es beneficiosa para incrementar el uso de la robótica en la vida diaria de las personas. Además, presentamos el desarrollo y la implementación de un juego *Whack-A-Mole* que contiene las estrategias mencionadas en el robot social Mini enfatizando el papel de la *suerte del principiante*.

La estructura del artículo es la siguiente. La sección 2 detalla las estrategias psicológicas y sociales investigadas para lograr un alto grado de conexión entre los usuarios y el robot. La sección 3 describe el robot social Mini y la implementación de dichas estrategias en el robot. La sección 4 identifica las limitaciones del presente trabajo y las posibles soluciones a considerar para trabajos futuros y la sección 5 menciona las conclusiones más relevantes del estudio.

2. Estrategia psicológica: *suerte del principiante*

Las estrategias psicológicas para el incremento del vínculo se definen como aquellas técnicas que aplicadas en un producto o servicio aumentan la afinidad con el usuario. En la literatura existen numerosas estrategias psicológicas que actualmente se aplican en la sociedad. En este artículo se realiza un estado del arte de tres de ellas: la *suerte del principiante*, la *alta frecuencia de acciones* y el *sistema de recompensa variable social*.

2.1. *Suerte del Principiante*

La *suerte del principiante* se refiere a la percepción de las personas cuando experimentan un éxito inicial en una tarea. Este éxito suele aumentar la motivación de seguir realizando dicha tarea. Por ejemplo, si una persona tiene éxito en su primer intento de hacer una tarea en la que no tiene mucha experiencia,

como tocar un instrumento musical o hacer una actividad física, puede sentir que ha tenido suerte y no atribuir ese logro a su habilidad o esfuerzo. Sin embargo, si continúa practicando y tiene éxito en la tarea varias veces más, su confianza y motivación pueden aumentar, lo que conlleva a un mayor éxito a largo plazo.

En las aplicaciones o juegos, la suerte del principiante habitualmente consiste en halagar/premiar al usuario en las primeras ocasiones que utiliza el producto o aplicación. De esta manera, se consigue que el usuario sienta que es bueno en la actividad, lo que conlleva que las personas quieran seguir involucradas en el juego o aplicación. Este término fue presentado en el experimento de la ilusión de control de Langer and Roth (1975). Langer descubrió con su experimento de la ilusión de control que la suerte del principiante tiene un efecto medible en la percepción del éxito de las personas (Lane, 2015). Este experimento (Lane, 2015) consiste en tirar una moneda y pedir al usuario predecir el resultado. El experimento se realizó en tres grupos de participantes: el grupo descendente (grupo que primero ganaba las partidas y luego comenzaba a perder), el grupo ascendente (grupo que las primeras partidas perdía y las últimas empezaban a ganar) y el grupo de control (grupo aleatorio). A pesar de que todos los grupos ganaron y perdieron la misma cantidad de veces, los participantes del grupo descendente creían que eran mejores en predecir los lanzamientos de monedas que los otros grupos. Asimismo, el grupo descendente creía que tendrían más éxito en el futuro en comparación con el grupo ascendente. Estos resultados destacan la influencia de la suerte del principiante.

Como vemos, esta técnica está muy relacionada con lo que en «complejidad» se conoce como «la dependencia del camino» (*path-dependency*). No es lo mismo empezar ganando y luego perder que viceversa. Es vital, tener en cuenta la secuencia de acciones para que el camino tomado en la interacción entre el usuario y el robot sea el que permita que el usuario «fluya» de manera natural interaccionando con el robot.

A día de hoy, esta estrategia psicológica se aplica en numerosas situaciones de la vida cotidiana como en los videojuegos, las redes sociales y los anuncios. El objetivo que se pretende detrás de su uso es primeramente captar la atención del usuario (*captology*) y luego posteriormente ser capaces de mantener al usuario conectado (*engagement*). Por ejemplo, podemos encontrar la incorporación de esta técnica en el buscador de *Google*. Cuando un usuario busca información en la plataforma y se proponen múltiples resultados. Probablemente, si sólo se propusiera un resultado, el usuario cambiaría de navegador. Asimismo, si nos fijamos en la interfaz de búsqueda, además de ser una interfaz sencilla, se puede observar que uno de los botones indica expresamente al usuario que «va a tener suerte» en encontrar la información que le interesa, este botón proporciona esperanza al usuario. Otro ejemplo es en las redes sociales, cuando un usuario se da de alta en una red social como *Instagram* o *Facebook*, rápidamente el algoritmo proporciona diferentes perfiles para agregar *amigos* que el usuario nuevo suele conocer.

2.2. *Alta frecuencia de acciones*

Una de las estrategias de alta vinculación que va de la mano de la suerte del principiante es la estrategia conocida como *alta frecuencia de acciones*. Esta estrategia se basa en la repetición

constante de comportamientos deseables con el fin de establecer hábitos firmes. Esta estrategia se enmarca dentro del paradigma del aprendizaje operante propuesto por el psicólogo Skinner (continuando los trabajos de Pavlov), quien enfatizó la importancia de las consecuencias de las acciones en el aprendizaje y el desarrollo de conductas (Nasti et al., 2021).

Cuando se aplica esta estrategia en el contexto de los juegos, se busca fomentar la interacción frecuente del usuario con ciertos comportamientos o acciones específicas que se desean promover. Estas acciones pueden incluir completar tareas, alcanzar objetivos, superar desafíos, recolectar recompensas o participar en actividades sociales dentro del juego. Al repetir constantemente estas acciones, se busca crear una asociación entre el comportamiento y las recompensas o resultados positivos que se obtienen. A medida que los jugadores experimentan las gratificaciones derivadas de estas acciones repetidas, se fortalece la motivación intrínseca para seguir realizándolas. Con el tiempo, esto puede llevar a la formación de hábitos sólidos en el jugador, lo que significa que es más probable que continúen realizando esas acciones de manera automática y sin esfuerzo (Kim et al., 2016).

La estrategia de *alta frecuencia de acciones* puede tener un impacto significativo en el estado emocional y cognitivo de las personas. La interacción constante con comportamientos específicos dentro del juego puede generar un sentido de logro, satisfacción y progresión personal. Es importante destacar que esta estrategia también puede ser utilizada fuera del ámbito de los juegos, en diferentes contextos de la vida cotidiana. Por ejemplo, se puede aplicar en aplicaciones de productividad, programas de entrenamiento físico, programas de aprendizaje en línea, entre otros, donde la repetición constante de acciones deseables puede contribuir a la formación de hábitos positivos y al logro de objetivos específicos.

La *alta frecuencia de acciones* en robótica social implica que los robots sean capaces de interactuar rápidamente con las personas, ofreciendo respuestas oportunas, personalizadas y adaptadas. Esto mejora la interacción humano-robot y permite una comunicación más fluida y eficiente. Por otro lado, se puede encontrar aplicada en diferentes notificaciones con el objetivo de que el robot llame la atención del usuario (*call to action*). Asimismo, se puede aplicar en diferentes juegos de manera sensorial donde se necesite que el usuario reaccione de manera rápida y eficaz.

2.3. Sistema de recompensa variable social

El uso de las «recompensas variables» —en las que se base de alguna forma el condicionamiento operante— es probablemente un de las estrategia más potentes para generar hábitos de uso, y por ello, incrementar el enganche entre los usuarios y los robots. Un tipo particular de recompensa variable es la que se conoce como social o de tribu. Implica que el usuario trate de mejorar su clasificación personal dentro de una determinada actividad en competición con la posición suya personal previa y/o de otros usuarios realizando la misma actividad.

El *Sistema de recompensa variable social*, también conocido por algunos autores como *sistema de logros*, es otra estrategia utilizada —a menudo— en combinación con la suerte del principiante. Esta estrategia, junto a la *suerte del principiante*, es una de las más utilizadas en los videojuegos (Zicher-

mann, Gabe and Cunningham, 2011) para mostrar el progreso de manera gráfica. Por lo tanto, consiste en mostrar al usuario la puntuación obtenida durante el juego. Las puntuaciones son una forma común de evaluar el rendimiento de los jugadores. A menudo, se utilizan para determinar la posición relativa de los jugadores, establecer clasificaciones y fomentar la competencia. Estas puntuaciones pueden ser de un único usuario, donde el principal objetivo es hacer ver al usuario el avance del juego, o pueden ser multiusuario, donde el objetivo es que el usuario compare su puntuación con la de otros jugadores. Algunos juegos incluso tienen tablas de clasificación públicas donde los jugadores pueden ver cómo se comparan con otros jugadores no conocidos.

Las puntuaciones en los juegos suelen reflejar el progreso, el rendimiento o los logros alcanzados por los jugadores. Pueden medir cosas como la precisión, el tiempo completado, la cantidad de puntos obtenidos o cualquier otro criterio relevante para el juego en cuestión. Son capaces de crear un ambiente competitivo y motivar a los jugadores a seguir jugando y mejorar. Algunos juegos ofrecen premios o desbloquean logros específicos cuando se alcanzan ciertas puntuaciones o se superan determinados hitos. Esto provoca un incentivo adicional para que los jugadores sigan jugando y mejoren sus habilidades.

3. Nuestra propuesta

Con el fin de aumentar el compromiso entre el robot social Mini y el usuario se propone un juego donde se aplica esta combinación de estrategias mencionadas, especialmente *la suerte del principiante*. En esta sección se realiza una breve descripción del robot social Mini, plataforma donde se implementa el juego, y se detalla la implementación de un juego conocido como *Whack-A-Mole* donde se aplican las estrategias comentadas anteriormente.

3.1. Robot Social Mini

El robot social Mini (Salichs et al., 2020) es una plataforma de investigación desarrollada por el laboratorio de robótica social de la Universidad Carlos III de Madrid para asistir a personas de avanzada edad. Como se muestra en la figura 1, Mini es un robot de escritorio con apariencia amigable. La principal aplicación de este robot es facilitar a los cuidadores la asistencia de las personas mayores mediante la realización de actividades personalizadas al usuario. Entre estas actividades destacan la realización de ejercicios de estimulación física, afectiva y cognitiva para reducir el impacto del deterioro cognitivo, actividades de entretenimiento e información como pueden ser informar sobre las últimas noticias del día, mostrar fotos sobre la vida del usuario o realizar distintos juegos como el bingo.

Mini cuenta con una serie de componentes que facilitan la interacción humano-robot. Posee sensores de tacto en su cuerpo, un micrófono, altavoces y cámaras. Puede moverse gracias a sus cinco grados de libertad ubicados en sus articulaciones y es capaz de realizar gestos expresivos a través de los actuadores que controlan sus ojos, mejillas, boca y corazón. Se acompaña de una tableta digital donde muestra el contenido multimedia al usuario. Asimismo, como se observa en la figura 1, Mini dispone de una botonera compuesta de cinco botones que se iluminan de diferentes colores y que permite realizar diferentes actividades con el usuario.



Figura 1: Robot social Mini y sus periféricos

3.2. Aplicación de la metodología en la interacción con los usuarios

Las estrategias presentadas se aplican en un juego similar al juego de cazar topos, donde el jugador tiene que golpear con un martillo los topos que aparecen en los agujeros sin dejar que el topo se esconda. En este artículo, el juego utiliza el periférico de la botonera para simular que los botones con LED son los topos y el usuario tiene que pulsar cada botón. Las luces LED de cada uno de los botones se encienden de manera aleatoria y el usuario debe pulsar el botón lo más rápido posible.

El propósito principal de esta herramienta es fomentar que el usuario utilice la plataforma de manera habitual. Asimismo, como el robot social Mini está destinado para personas de avanzada edad, el juego pretende mejorar las capacidades de los usuarios entrenando habilidades como los reflejos o memoria. Según un estudio (CogniFit, 2023), este tipo de juegos estimulan un determinado patrón de activación neuronal. La repetición de ese patrón a través del entrenamiento puede crear nuevas sinapsis (*nacimientos de neuronas*) y circuitos neuronales capaces de reorganizar y recuperar funciones cognitivas más débiles o dañadas. El juego del caza topos (*Whack-A-Mole*) ha sido concebido para estimular el potencial adaptativo del sistema nervioso y ayudar al cerebro a reponerse de alteraciones estructurales, trastornos o lesiones donde se ven afectadas nuestras capacidades cognitivas (CogniFit, 2023). Practicando este tipo de juegos se consigue que las personas de avanzada edad ejerciten y fortalezcan la coordinación óculo-motora, capacidad útil para optimizar la destreza en las actividades que utilizamos las manos.

En el diagrama de flujo representado en la figura 2, se expresa el funcionamiento del juego de manera detallada. En primer lugar, el robot pregunta al usuario su nombre, para posteriormente guardar la puntuación. Después, le pregunta si necesita recordar las reglas o instrucciones del juego. Una vez pasada esta solicitud, comienza el juego. En este juego, como se ha comentado anteriormente, se enciende un LED de manera aleatoria y se espera a la reacción del usuario, es decir, se espera un tiempo determinado para que el usuario actúe y presione el botón. En caso de que el usuario acierte, se enciende otro LED.

Cada partida tiene una puntuación máxima, denominada i en la tabla 1, si el usuario llega a dicha puntuación el nivel, denominado n , del juego aumenta. El nivel n se determina por las puntuaciones máximas i y el tiempo de espera, denominado t , existente entre que se enciende el LED y el usuario presiona el botón adecuado. Como se observa en la tabla 1 el tiempo t disminuye a medida que el usuario aumenta de nivel. Cuando el usuario se equivoca o no le da tiempo a presionar el botón correspondiente, el robot notifica el fallo y se activa el sistema de puntuación. En este caso, el nivel n no aumenta. El robot al acabar el juego pregunta al usuario si quiere volver a jugar. El usuario solo puede jugar como máximo a cinco partidas de manera seguida, denominado n_{max} en el diagrama de la figura 2.

Tabla 1: Variables de cada nivel del juego

Nivel	Puntuación máxima (i)	Tiempo máximo (t)
1	25	2,5s
2	25	2s
3	25	1,5s
4	20	1s
5	20	0.8s

3.3. Estrategias aplicadas en la propuesta

La principal estrategia aplicada es la *suerte del principiante*, como se ha comentado anteriormente, es una táctica comúnmente utilizada en los juegos para atraer y mantener el interés de los jugadores. Esta estrategia se basa en la idea de que los niveles iniciales de un juego son relativamente fáciles de superar, lo que brinda a los jugadores una sensación de éxito y logro desde el principio. Como se puede observar en la tabla 1, los niveles van aumentando en dificultad a medida que el usuario progresa y alcanza el número máximo de aciertos predefinido. Este enfoque gradual permite que los jugadores se adapten progresivamente a los desafíos del juego, sin abrumarlos desde el principio. En otras palabras, se aplica la suerte del principiante, ya que el *nivel 1* del juego permite al usuario llegar a la meta sin dificultades y los niveles posteriores van aumentando su dificultad.

Al proporcionar un nivel inicial más accesible, se busca que los jugadores experimenten una sensación de dominio y control sobre el juego, lo que puede generar una mayor motivación para seguir jugando. Sin embargo, a medida que los jugadores avanzan en los niveles y la dificultad aumenta, es probable que se requiera mayor esfuerzo y habilidad para superar el desafío. Esto ayuda a mantener el interés y la motivación de los jugadores a largo plazo, ya que se sienten desafiados y tienen metas claras a medida que progresan en el juego. Se busca equilibrar el desafío y la recompensa en el juego, proporcionando una progresión gradual en la dificultad para mantener a los jugadores comprometidos. Al ofrecer niveles iniciales más fáciles, se brinda a los jugadores la oportunidad de familiarizarse con las mecánicas del juego y construir una base sólida antes de enfrentar mayores desafíos. Esto puede aumentar la retención de los jugadores y prolongar su experiencia de juego.

La *alta frecuencia de acciones* se aplica en los efectos multisensoriales que se implementan en el juego. El usuario tiene que estar atento de la situación y actuar lo más rápido posible.

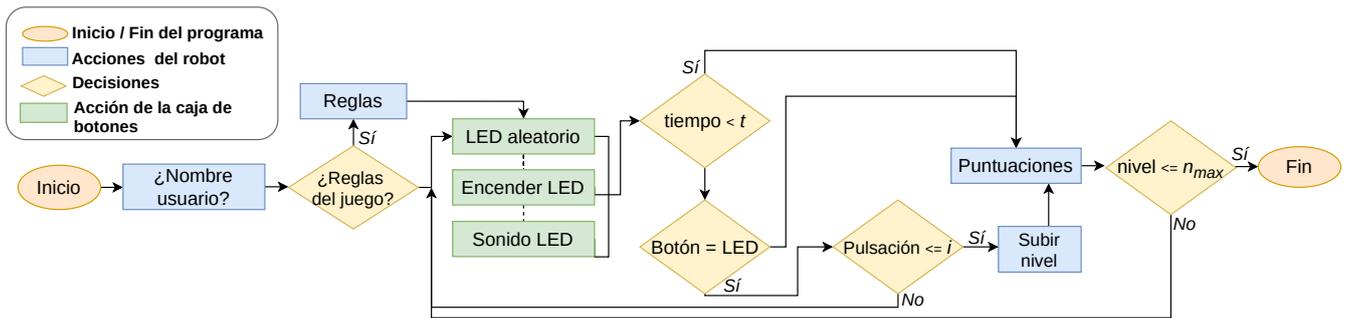


Figura 2: Diagrama de flujo de la aplicación. t = tiempo máximo; i = pulsaciones máximas dentro de cada nivel del juego; n_{max} = nivel máximo que el usuario puede jugar. Estos valores quedan definidos en la tabla 1

Por tanto, se requiere una respuesta rápida y precisa que estimula la concentración y la habilidad del jugador, lo que genera un mayor compromiso y disfrute en el juego. Los efectos multisensoriales del juego desarrollado son aquellos estímulos que se visualizan en la botonera, involucran múltiples sentidos, como la vista, el oído y el tacto. Esta situación crea una experiencia inmersiva para el jugador. Se busca que a medida que el jugador responde con éxito a los estímulos, se sienta gratificado y motivado para continuar jugando. Como se observa en la tabla 1, a medida que se aumenta el nivel, la velocidad del juego aumenta. Esta velocidad se aumenta de manera equilibrada con el objetivo de mantener una buena experiencia del juego, ya que un exceso de estímulos o una velocidad demasiado alta puede resultar abrumadora para algunos jugadores y afectar negativamente su experiencia.

La última estrategia implementada es el *sistema de recompensa variable social*, cuyo propósito es mantener al usuario informado sobre su desempeño y progreso en cada nivel. A través de este sistema, el juego muestra las puntuaciones obtenidas por el jugador en cada partida. Esto permite tener al usuario una referencia concreta de su rendimiento y compararlo con otros jugadores. La visualización de las puntuaciones en cada nivel proporciona al usuario una retroalimentación inmediata sobre su desempeño. El jugador puede ver cuántas pulsaciones ha logrado realizar y establecer una meta personal para mejorar su puntuación en futuras partidas. Esta retroalimentación contribuye a generar un sentido de logro y progresión personal, ya que el jugador puede apreciar su propio crecimiento a medida que avanza en el juego y obtiene puntuaciones más altas. Al mostrar las puntuaciones de otros usuarios, se crea una competencia saludable y una motivación adicional para superar a los demás. Los jugadores pueden aspirar a alcanzar las puntuaciones más altas y establecerse como los mejores dentro del juego.

La aplicación de estas técnicas de alta vinculación puede plantear preocupaciones en términos de posibles efectos psicológicos negativos, como la adicción (Mursase, 2004). La adicción se refiere a una conducta repetitiva y descontrolada que interfiere con la vida cotidiana del usuario (Echeburúa, 1999). *Es importante tener en cuenta que la implementación de estas técnicas puedan provocar en el usuario del juego una dedicación excesiva de tiempo y energía.* Esta adicción potencial puede tener consecuencias perjudiciales para la salud mental, emocional y social de los usuarios. Para abordar esta situación,

es fundamental implementar medidas que promuevan un uso saludable y equilibrado de los juegos. Una de estas medidas implementadas es limitar el número de pulsaciones que se necesitan para alcanzar un nivel (esta limitación se puede observar en la tabla 1, se muestra el número de pulsaciones máximo que el usuario debe alcanzar para pasar de nivel). Además, se limita las oportunidades de volver a realizar el juego a 5 partidas. Esto establece límites de tiempo o recursos que eviten que los jugadores se sumerjan en el juego de forma compulsiva y les permitan dedicar tiempo a otras actividades importantes en su vida diaria.

4. Trabajos futuros

Las estrategias comentadas a lo largo del artículo han sido evaluadas en distintos experimentos con humanos. Por ejemplo, en el ámbito de la educación existen estudios que aplican diferentes técnicas con la intención de motivar a los usuarios (Aranda and Caldera, 2018) o en el ámbito de los videojuegos (Deterding et al., 2011). Sin embargo, estos resultados no han sido evaluados aún en interacciones humano-robot. Por ello, el principal trabajo futuro derivado de la presentación de este trabajo tiene como objetivo evaluar si las implementaciones propuestas fomentan un mayor uso del robot y generan un vínculo entre el robot y sus usuarios. Esto implica realizar estudios y experimentos en los que se compare el uso del robot antes y después de aplicar las estrategias. Se pueden medir métricas como la frecuencia y duración de las interacciones, la cantidad de tareas realizadas con el robot y la satisfacción del usuario con respecto a su uso.

Otro objetivo importante es investigar si las implementaciones propuestas ayudan a generar un vínculo positivo entre el robot y sus usuarios. Por tanto, se analizará la percepción, la actitud y las emociones de los usuarios hacia el robot con y sin estrategias de alto grado de vinculación. Según los resultados obtenidos en los estudios anteriores, podrá ser necesario ajustar o adaptar las estrategias propuestas para mejorar la interacción con el robot y fortalecer el vínculo con los usuarios, es decir, se podrá iterar en el diseño y desarrollo del robot, incorporando los resultados realizados previamente.

5. Conclusiones

En la literatura podemos encontrar varias estrategias psicológicas que aplicadas en los productos o servicios consiguen generar una vinculación con el usuario. En este artículo se propone la aplicación de una estrategia: *la suerte del principiante* que se acompaña de diferentes herramientas como la *alta frecuencia de acciones* y el *sistema de recompensa variable social* con el objeto de fomentar el uso del robot social en la vida diaria de las personas. Estas tres estrategias se implementan en un juego desarrollado para el robot social Mini. En resumen, el trabajo presenta una aproximación novedosa para aumentar el vínculo del usuario con el robot Mini, mediante el uso estrategias que promueven la utilidad y la atención del usuario. El objetivo principal es brindar juegos de estimulación cognitiva y física que sean beneficiosos para la salud física y mental de las personas mayores, al tiempo que se establece una conexión emocional y social con el robot. Al implementar estas estrategias, se busca que el usuario sienta la necesidad de utilizar el robot como una herramienta valiosa para mejorar su bienestar.

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 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; «Robots sociales para reducir la brecha digital de las personas mayores» (SoRo-Gap), TED2021-132079B-I00, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI); «Mejora del nivel de madurez tecnológica del robot Mini» (MeNiR), PDC2022-133518-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR.

Referencias

- Aranda, G., Caldera, F., 2018. Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Revista Educ@rnos* 31, 41–66.
URL: <https://www.academia.edu/download/57760108/educarnos31.pdf#page=41><https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2018/09/articulo-maria-guadalupe.pdf>
- CogniFit, 2023. Juego Mental: Golpea al Topo.
URL: <https://www.cognifit.com/es/juegos-mentales/golpea-al-topo>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L., 2011. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek 2011. ACM Press, New York, New York, USA, pp. 9–15.
URL: <http://www.bunchball.com/nitro/>
DOI: 10.1145/2181037.2181040
- Echeburúa, E., 1999. ¿Adicciones... sin drogas? las nuevas adicciones juego, sexo, comida, compras, trabajo, Internet... Editorial Desclée de Brouwer, S.A.
- Kim, S. K., Kim, S. Y., Kang, H. B., 2016. An Analysis of the Effects of Smartphone Push Notifications on Task Performance with regard to Smartphone Overuse Using ERP. *Computational Intelligence and Neuroscience* 2016.
DOI: 10.1155/2016/5718580
- Lane, M., jun 2015. Worth the risk? Modeling irrational gambling behavior. *Mathematics Enthusiast* 12 (1-3), 31–37.
URL: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol12/iss1/7>
DOI: 10.54870/1551-3440.1332
- Langer, E. J., Roth, J., 1975. Heads I win, tails it's chance: The illusion of control as a function of the sequence of outcomes in a purely chance task. *Journal of Personality and Social Psychology* 32 (6), 951–955.
DOI: 10.1037/0022-3514.32.6.951
- Maroto-Gómez, M., Alonso-Martín, F., Malfaz, M., Castro-González, Á., Castillo, J. C., Salichs, M. Á., 2023. A systematic literature review of decision-making and control systems for autonomous and social robots. *International Journal of Social Robotics*, 1–45.
- Mursase, S., 2004. Las drogas, el cerebro y el comportamiento: la ciencia de la adicción. National Institute on Drug Abuse.
URL: <https://cutt.ly/WN5azU2>
- Nasti, L., Michienzi, A., Guidi, B., 2021. Discovering the Impact of Notifications on Social Network Addiction. In: *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. Vol. 12611 LNCS. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp. 72–86.
DOI: 10.1007/978-3-030-70650-05
- Salichs, M. A., Castro-González, Á., Salichs, E., Fernández-Rodicio, E., Maroto-Gómez, M., Gamboa-Montero, J. J., Marques-Villarroya, S., Castillo, J. C., Alonso-Martín, F., Malfaz, M., 2020. Mini: a new social robot for the elderly. *International Journal of Social Robotics* 12, 1231–1249.
- Zichermann, Gabe and Cunningham, C., 2011. *Gamification by Design, Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc.