

Robots y Adultos Mayores en la Vida Cotidiana: Recomendaciones para el Diseño de Robots para el Acompañamiento Artificial

Dr. Ricardo Sosa rsosa@aut.ac.nz, Creative Technologies, Auckland University of Technology, New Zealand. WZ Building, St Paul St 1010 Auckland, New Zealand. ORCID 0000-0002-3678-0702

Dr. Amabel Hunting amabel.hunting@aut.ac.nz, Art & Design, Auckland University of Technology, New Zealand. WD Building, St Paul St 1010 Auckland, New Zealand. ORCID 0000-0001-7126-0799

Parisa Moradi parisamoradi.ux@gmail.com, Art & Design, Auckland University of Technology, New Zealand. WD Building, St Paul St 1010 Auckland, New Zealand. ORCID

Resumen

Este artículo presenta parte de los resultados de un estudio doctoral en el que la pregunta de investigación fue: *¿Cómo interactúan los adultos mayores activos con productos de tecnología avanzada como los robots sociales?* Para el estudio empírico de esta experiencia de interacción hicimos énfasis en las dimensiones afectivas y adoptamos una metodología mixta que incluyó entrevistas semiestructuradas, técnicas etnográficas para un seguimiento por dos semanas en las que los participantes del estudio registraron y reflexionaron sobre su experiencia con el robot, y la medición de indicadores fisiológicos. El estudio adopta un enfoque inductivo para la recolección de datos con la idea de examinar la usabilidad extendida y multimodal como ocurre en el hogar de los participantes: adultos mayores activos que viven de manera independiente. Un robot social fue usado en este estudio para entender mejor el uso de los llamados “smart products” entre adultos mayores. Presentamos evidencias sobre las cualidades afectivas de la interacción extendida entre adultos mayores activos y la primera generación de robots sociales que están comercialmente disponibles en el mercado a precios accesibles. Buscamos así informar a diseñadores industriales que en los próximos años habrán de diseñar una nueva generación de objetos cotidianos interactivos, ‘inteligentes’ e interconectados. La discusión incluye también temas relevantes para el estudio de los aspectos emocionales en el diseño, particularmente el diseño de robots para el acompañamiento o compañía cotidiana. Finalmente hacemos una reflexión en torno a las conexiones entre este estudio y las experiencias que hemos vivido en la pandemia de Covid-19 en Nueva Zelanda, y nuestra prospectiva de futuro en el tema de robots sociales y vida cotidiana.

Robots and Active Older Adults in Everyday Life: Recommendations for the Design of Robots for Artificial Companionship

Abstract

This paper presents part of the outcomes of a doctoral study driven by the research question: *How do active older adults experience advanced technology products such*

as social robots? For the empirical study of the interaction experience we emphasised the affective dimensions and adopted a mixed methodology that included semi-structured interviews and ethnographic techniques. The study included a two-week period where active older adults experienced everyday life at their homes with a social robot. We adopted an inductive research approach to collect data and analyse the extended and multimodal use of these technology products by older adults who live independently. The paper presents evidence of the affective qualities in the extended interaction between older adults and the first generation of social robots commercially available. Our goal is to contribute to industrial design practitioners who will be designing a new generation of interactive and 'smart' products for everyday life. The paper includes a discussion on relevant themes for the study and design of technology products, with an emphasis on companionship. The paper closes with reflections on how the Covid-19 pandemic is shaping key aspects of everyday life with artificial companions.

Introducción

Las y los diseñadores industriales del siglo XX nos formamos en habilidades de diseño orientadas a configurar una gran variedad de artefactos desde pasivos como mobiliario hasta dispositivos activos como productos mecánicos y electrónicos. Ya desde finales del siglo XX se popularizaba el término de "objetos inteligentes" (*smart products*) para referirse productos electrónicos (hardware) con capacidades computacionales, procesamiento de información, conexión con otros productos y sensores para su funcionamiento y su uso cotidiano. El ejemplo más sencillo de un objeto inteligente es el termostato ya que regula de forma automática la temperatura, pero el término se aplica más bien a productos de mayor complejidad que toman decisiones y ajustan su comportamiento a partir de información acerca de ellos mismos, el ambiente, y las personas (Lyardet and Aitenbichler 2007). El término de productos inteligentes se mantiene ambiguo y tiende a usarse de manera superficial con fines mercadológicos, a menudo creando necesidades más que atendiendo a necesidades reales -tanto así que existe el término "Internet of Shit"¹ para referirse a productos inteligentes mal diseñados. Para este estudio decidimos estudiar un tipo de producto inteligente, los robots sociales, ya que en años recientes han aparecido muchas empresas y productos nuevos en esta área. Nuestra intención es entender la experiencia de interacción que es relevante para otros tipos de productos emergentes que emplean avanzadas tecnologías digitales en la vida cotidiana, particularmente el espacio doméstico.

El diseño de productos inteligentes tiene todavía mucho por desarrollar y aprender de la investigación para aprovechar las posibilidades que da la tecnología. Por ejemplo, estos productos tienen una capacidad de aprendizaje a partir de su uso. Cada vez se hace más importante diseñar productos inteligentes desde una perspectiva ética y que realmente se usen las tecnologías de forma innovadora, ética y para fines significativos para los usuarios. Nos interesa, pues, ir más allá de las agendas de mercado de las corporaciones "big tech" y sus visiones de futuro basadas en valores

¹ Es un juego de palabras derivado del "Internet of Things", caso icónico es el dispensador de jugos "Juicero": <https://www.theguardian.com/technology/2017/may/11/tech-innovation-silicon-valley-juicero>

más bien prosaicos (en el que los “usuarios” son consumidores y todo se entiende como mercancía como el modelo del “metaverso” trazado por Facebook en 2021). El estudio que presentamos aquí investiga el uso extendido de productos inteligentes por una generación de adultos mayores que viven de forma independiente y activa, y que tienen interés en integrar la tecnología a su vida diaria. Buscamos con este tipo de estudios aportar a la práctica y enseñanza del diseño para la configuración de mejores productos inteligentes en el futuro.

Los llamados “robots sociales” son artefactos con cierto grado de autonomía que tienen capacidades para operar y trabajar en ambientes cotidianos que comparten con los humanos. Se les llama robots sociales para distinguirlos de otros dos grandes grupos de robots que les preceden: los industriales y los espaciales. En todo caso, es imposible encontrar un consenso en la definición de qué es un robot, ya que casi toda definición presenta dilemas y paradojas. Si consideramos a un robot como un artefacto físico con capacidades de sensores, procesamiento de información, comunicación y actuadores o mecanismos para operar de manera física, una puerta automática con sensor de proximidad y control remoto de acceso habría de ser considerada un robot. Por otro lado, hay en la literatura y en el cine una tradición que ha formado el imaginario popular en los últimos cien años de lo que es un robot y cómo habremos de interactuar con ellos.

En todo caso, el caso más icónico y de éxito comercial de los robots sociales hasta hoy son los robot-aspiradora *Roomba* introducidos en 2002 por la compañía *iRobot* fundada por el pionero de la robótica, Rodney Brooks. En estos veinte años, muchas marcas y modelos de este tipo de limpia-pisos han surgido y extendido a funciones como podar el césped y limpiar albercas. Pero, la realidad es que en estas dos décadas muchos otros “robots sociales” que se han lanzado al mercado han fallado comercialmente, casos icónicos incluyen el perro-robot *Aibo* de Sony y el *Jibo* diseñado por Cynthia Breazal, alumna y colaboradora de Brooks. Aunque hay muchos factores detrás del fracaso de tantos robots sociales, uno de ellos puede ser que las y los diseñadores han tomado papeles secundarios en los equipos de desarrollo. La mayoría de estos robots sociales han sido diseñados por gente con perfil técnico, científico, y de ingeniería, mientras que profesiones del diseño en donde entender y atender a los seres humanos es fundamental, han brillado por su ausencia. El trabajo que presentamos aquí es uno de los primeros que busca estudiar el uso de robots sociales desde una perspectiva diseñística, más que tecnológica o científica.

Decidimos enfocarnos en la población de adultos mayores por varias razones, incluyendo el crecimiento de este grupo demográfico en las próximas décadas. Ahora bien, la investigación con este grupo de personas se ha limitado principalmente al estudio de quienes viven en casas de retiro y suele estudiar el uso de robots para atender las limitaciones físico-cognitivas de los adultos mayores o personas con discapacidades (De Angeli, Jovanović et al. 2020). El trabajo que presentamos aquí busca explorar y analizar de forma sistemática los aspectos emocionales y sociales en el uso extendido de productos inteligentes (un robot social) dentro del contexto real en los ambientes cotidianos de adultos mayores activos.

Nuestros objetivos aquí son identificar cómo los adultos mayores viven, sienten, e interactúan con estas tecnologías emergentes. También buscamos demostrar cómo conducir proyectos de investigación desde una perspectiva de diseño dando prioridad a la experiencia de uso y a las dimensiones emocionales. Por último, es nuestra intención informar a la práctica para diseñar productos tecnológicos más innovadores, significativos, éticos, placenteros, e inclusivos. La pregunta general de investigación del proyecto es: *¿Cómo interactúan los adultos mayores activos con productos tecnológicos como los robots sociales?* Más concretamente, en este artículo nos enfocamos en atender solo una parte del estudio, buscando responder a la pregunta: *¿Cuáles son las cualidades de acompañamiento que dan forma a la interacción entre humanos y robots sociales?* Parafraseando a Fernando Martín Juez, esta investigación tiene fines básicos (para pensar mejor) y fines aplicados (para diseñar mejor), y así han de valorarse sus contribuciones (Martin Juez 2002).

Estado del Arte

La tecnología ha sido considerada más que una herramienta y como parte integral de las experiencias sociales y psicológicas de formas que influyen cómo pensamos, vivimos, y nos relacionamos (Turkle 2017). Sherry Turkle ha estudiado los usos emergentes de la tecnología en el día a día, llegando a considerar la tecnología como una extensión real o percibida de nuestros cuerpos, mentes, y relaciones con otras personas (Turkle usa la expresión “*phantom limb*” para ilustrar esta integración íntima con los productos tecnológicos). Esto nos recuerda la importancia para los y las diseñadoras de entender mejor los impactos que la interacción con la tecnología tiene para definir las experiencias sociales y afectivas que vendrán en el futuro. Sin un entendimiento más sistemático en este espacio, las tecnologías emergentes continuarán siendo diseñadas “porque podemos” y no “porque deberíamos” (por necesidad más que por necesidad). En el área de los robots sociales es común ver que se diseñen soluciones en busca de problemas, y sin una participación central del diseño los efectos en la vida cotidiana de este tipo de tecnologías continuarán incluyendo consecuencias no deseadas que son difíciles de revertir (Greenfield 2017).

La mediación tecnológica en el día a día define “cursos de acción” como en el ya clásico ejemplo del “tope” de Bruno Latour que lleva al conductor de automóvil a modificar su comportamiento (Latour 1992). El curso de acción de reducir la velocidad es traducido por el tope que motiva al conductor ya no a proteger la vida de peatones sino a proteger su propio automóvil. Así, la motivación ética y de socialidad por proteger la vida humana (el peatón) se materializa mediante una solución tecnológica (el tope) en una motivación por proteger la propiedad privada (el automóvil). Este ejemplo ilustra y nos recuerda cómo la tecnología puede influir nuestros comportamientos y sus causas y consecuencias. En todo acto mediado por la tecnología, ésta redefine objetivos y comportamientos y actúa como una suerte de “delegado moral” que redistribuye las ausencias y las presencias de agentes humanos y no-humanos (o artefactos diseñados) para dar forma a las experiencias diarias de vida. Estas ideas Latourianas nos invitan a dejar atrás el llamado “Diseño Centrado en el Humano” con el fin de estudiar a mayor detalle la interacción sobre el tiempo entre agentes humanos y nuevos tipos de no-humanos (robots) que comparten un contexto y una realidad social.

Nos recuerda Fernando Martín Juez que las y los diseñadores profesionales se destacan por anticipar los efectos de decisiones sobre las necesidades, las identidades, la configuración de objetos, su producción, su uso y su desecho (Martin Juez 2002). Dada la novedad de los llamados objetos inteligentes, esta investigación busca informar al diseño de futuros productos que incorporen tecnologías digitales avanzadas incorporando nuevas funciones y nuevos usos a productos cotidianos que hasta hace poco eran pasivos. En otras palabras, si las destrezas y las habilidades “del usuario se fusionan a la función del utensilio” (Martin Juez 2002) p.77, este estudio analiza de forma inductiva escenas en las que tal fusión se da entre personas y robots sociales. O incluso, si decimos que un objeto pasivo podemos “cargarlo de sentidos, asignarle un carácter propio y, con él, un alma” (Martin Juez 2002) p.77, nos preguntamos aquí ¿Cuál puede ser *el alma* de los robots?”.

También nos interesa, a largo plazo, extender la contribución que hace Fernando Martín Juez al proponer “áreas de pauta” para el análisis y la síntesis en el diseño. En objetos pasivos o que aplican tecnologías simples (objetos mecánicos, circuitos electrónicos básicos) es fácil apreciar las áreas de pauta, desde las primarias, las determinantes, y las secundarias (Martin Juez 2002). Pero en objetos diseñados que son esencialmente *máquinas de Turing*², es menos clara esta definición. Recordar que las máquinas de Turing (esencialmente las computadoras de hoy en día) se consideran como máquinas o procesadores universales ya que pueden realizar cualquier función para las que se les programe (Sicard Ramírez 1996). Así pues, y en principio, un objeto “smart” como un robot sería capaz de realizar las funciones de cualquier objeto cuando entendemos a los robots como “artefactos de Turing”. Con trabajos como éste buscamos entender mejor las dimensiones teóricas, filosóficas, antropológicas, así como informar las prácticas creativas para el diseño de productos inteligentes.

En la investigación en el diseño se han estudiado las dimensiones afectivas para el diseño de experiencias placenteras, tomando un enfoque hedonista que se aplica bajo una lógica individualista y de mercado. Se han estudiado así hasta hace poco las emociones en el diseño sobre todo bajo un paradigma positivista y reductivo para sostener el modelo capitalista de consumo, y en particular con el fin de optimizar el momento de compra y el uso bajo un modelo de posesión privada en una cultura desechable (Papanek 1972). Una alta proporción de estudios de aspectos afectivos en el diseño aplican métodos extractivistas e instrumentales, tratan al ser humano que participa en calidad de “sujeto” de pruebas en el laboratorio respondiendo cuestionarios con escalas de Likert que los y las investigadoras diseñan e interpretan desde su visión personal y cultural. También una gran cantidad de estudios en esta área han sido basados en procesos de elicitación afectiva como las expresiones faciales, que ya se han demostrado son métodos exageradamente reductivos y de limitada validez (Barrett 2017, Barrett, Adolphs et al. 2019). Por ello, en este estudio decidimos poner atención a los aspectos emocionales como *parte integral* de la experiencia de uso y dando prioridad a la voz de nuestras participantes, invitándoles a interactuar con el producto durante un tiempo extendido en sus ambientes familiares

² Modelo abstracto (matemático) de un sistema que manipula símbolos (como impulsos eléctricos) de forma secuencial de acuerdo a un conjunto de reglas o instrucciones (algoritmo).

y cotidianos. Entendemos así el estudio de aspectos afectivos desde una perspectiva multidimensional y holística, “in the wild” (Jacob-Dazarola, Nicolás et al. 2016) y no reduccionista. Para ello ponemos atención a distintas etapas de uso por un tiempo extendido. También esta perspectiva nos lleva a incluir métricas multimodales para el estudio afectivo (Chen, Zhou et al. 2016).

Por último, este proyecto se informa desde un enfoque sistémico, de la literatura sobre la adopción de nuevas tecnologías. La llamada “Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología” o UTAUT integra varias dimensiones y componentes incluyendo acción razonada, motivación, intencionalidad, difusión de innovación, y cognición social (Venkatesh, Thong et al. 2016). Nos pareció interesante que los aspectos afectivos reciben una mínima atención en este tipo de modelos, y consideramos que tienen potencial para informar este tipo de estudios para dar soporte al diseño de futuros productos tecnológicos.

Metodología

Este estudio se concibió desde una visión onto-epistemológica basada en constructivismo social (Burr 2015) para el estudio de la experiencia de adultos mayores. Adoptamos una perspectiva centrada en la interacción (Forlizzi and Battarbee 2004) y aplicamos una lente interpretativa para analizar el proceso extendido de interacción con productos tecnológicos avanzados. Estas decisiones metodológicas tienen implicaciones como que el posicionamiento de la investigadora (segunda autora de este artículo y doctorante en AUT) es central en la recolección y análisis de datos mediada para efectos de calidad y claridad por el equipo de supervisores y co-autores. También se deriva de ahí el valor de la redacción del artículo en primera persona que es ya reconocida en cada vez más espacios académicos³ (Álvarez Veinguer and Sebastiani 2020).

Dada la carencia de un cuerpo teórico robusto en el área, adoptamos una aproximación inductiva en la que tomamos elementos teóricos de otras áreas (Chen, Zhou et al. 2016, Venkatesh, Thong et al. 2016) para el diseño del estudio incluyendo la toma y el análisis de datos. Nos pareció importante dejar de lado enfoques positivistas y reductivos que pretenden objetividades y buscan encontrar “la verdad”. Al contrario, reconocemos y hacemos explícitas las subjetividades de nuestros participantes y del equipo de investigación. Aplicamos y adaptamos entonces la investigación de usuarios (user research) pero fuera del laboratorio, más allá del cuestionario, y con un carácter cualitativo y etnográfico en el que la experiencia vivida de las personas se hace central (Schumacher 2009). Por ello decidimos invitar a un grupo que, aunque pequeño, tuviera una gran diversidad demográfica y de bagaje cultural, y visitarles en sus hogares donde la interacción con el producto se diera de forma natural como parte de sus experiencias cotidianas a lo largo de dos semanas. Por eso también rechazamos darles unas tareas pre-definidas para el uso del robot, y mejor les invitamos a *usarlo* como consideraran pertinente en sus vidas diarias y compartir con nosotros los momentos significativos para ellos en esa experiencia.

³ Guía de estilo APA, uso de pronombres en primera persona: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/grammar/first-person-pronouns>

Tres etapas conformaron este estudio: una entrevista de inicio, la interacción extendida de dos semanas, y una entrevista de conclusión. En la primera entrevista la segunda autora habló con ellas y ellos sobre sus actitudes hacia la tecnología y su contexto cotidiano de uso. En la segunda etapa aplicamos el método de uso de diario (journaling) para ayudar a las y los participantes a documentar su proceso y experiencia a su propio ritmo. En la tercera etapa les invitamos a recapitular la experiencia y hablar de cómo sus percepciones y disposiciones hacia estos productos había cambiado o no. Para la selección del producto tecnológico en este estudio tomamos en consideración factores de disponibilidad, costo, y funcionalidad. Un análisis de doce robots sociales disponibles en el mercado en 2018 incluyó los productos de la empresa Anki, los cuales elegimos por ser de precio accesible (menor a \$500 NZD cada uno), no requieren el uso de app en smartphone, hacen uso de comandos de voz para su operación, y no recurren a configuraciones humanoides o de animales. Finalmente, estos robots sociales explícitamente anunciaban los aspectos afectivos y la empresa explicaba que animadores de Pixar fueron responsables del diseño de las expresiones del robot. La Figura 1 ilustra de forma esquemática el diseño metodológico de este estudio.

Figura 1. El diseño del estudio presentado aquí

El estudio se llevó a cabo a lo largo del 2019 en Tāmaki Makaurau (Auckland) en Aotearoa Nueva Zelanda con un total de 15 participantes, siete de entre 53 y 65 años y ocho de 65 a 81 años; siete mujeres y ocho hombres. Todos viviendo de forma independiente y llevando una vida activa ya sea trabajando o en el retiro. Dado el carácter cualitativo del estudio, buscamos una diversidad de participantes en cuanto a origen étnico, nivel socio-económico, estado civil, género, etc. Se obtuvo la aprobación del comité de ética de la universidad y se lanzaron invitaciones a participar tanto en redes sociales como a través de nuestras propias redes personales y profesionales.

Para la interpretación y análisis de datos, aplicamos un enfoque temático reflexivo en el que la presencia de la investigadora principal es reconocida como parte del análisis. Todas las entrevistas fueron conducidas, audio grabadas y junto con los diarios, transcritos por la segunda autora. Ella también comenzó con el proceso de codificación y agrupamiento de evidencias y los otros dos autores revisaron y discutieron en grupo los temas conforme iban emergiendo a lo largo de varios meses, consultando las fuentes originales para así reducir las diferencias de interpretación (Terry, Hayfield et al. 2017). En este largo proceso los códigos son tentativamente formulados en base a la familiaridad e interpretación de los datos por los miembros del equipo. Con el tiempo, los códigos y los temas emergen, se combinan e integran dando forma y significado a las contribuciones que hacen los participantes, tanto las que son en común como las únicas entre los participantes. Cabe mencionar que, dada la epistemología del trabajo, el equipo reconoce y valora la posición de la segunda autora en el proceso interpretativo de los datos dado dentro de un clima reflexivo. Más

detalles sobre el estudio incluyendo el proceso de selección del robot “Vector”⁴ que se muestra en la Figura 2 se encuentran en (Moradi, Sosa Medina et al. 2020).

Figura 2. Robot social modelo “Vector” de la compañía Anki

Resultados

Cinco temas principales emergieron de los datos como se presentan en la Tabla 1. Primero, nuestros participantes reportaron diversas perspectivas y experiencias de vida con la tecnología. El mayor hallazgo aquí fue darnos cuenta que la población de adultos mayores tiene una alta diversidad y no tiene sentido hablar en términos homogéneos tan solo basados en su edad. Este pequeño grupo de adultos mayores tiene una gran variedad de opiniones y percepciones acerca de las tecnologías emergentes y su impacto en sus vidas. El segundo tema incluye contribuciones que nuestros participantes compartieron en torno a la relación causal entre factores humanos como identidad, cultura, hábitos, relaciones, y factores tecnológicos. En línea con el concepto de “co-evolución”, estas respuestas niegan una determinación tecnológica que concibe a “usuarios” pasivos y afirman su agencia en la determinación del diseño (Ihde 2006). El tercer tema reúne aspectos que definen la interacción de nuestros participantes con los productos tecnológicos. El cuarto tema incluye factores relativos a la privacidad y cómo ésta da forma a la experiencia de uso de nuestros participantes con la tecnología. El quinto tema agrupa los factores principalmente afectivos y de percepción de valores y creencias que dan forma a la idea de “compañía” o acompañamiento mediado por la tecnología, incluyendo entre seres humanos y entre éstos, sus animales y artefactos.

Tabla 1. Cinco temáticas que emergieron del análisis de datos en el proyecto de investigación

Tema	Relación con la dimensión teórica del estudio
1) Percepciones de la tecnología	Creencias individuales y grupales; características generacionales
2) Co-evolución de humanos con tecnología	Construcción social de la tecnología; condiciones para la adopción
3) Interactividad	Expectativas e interacción afectiva con los productos tecnológicos
4) Privacidad	Percepciones y factores de contexto; control y consecuencias
5) Acompañamiento artificial	Motivaciones afectivas; sentimientos y valores en la relación con humanos y no-humanos

Este artículo se enfoca en el quinto tema “Acompañamiento artificial” por ser uno de los más ricos e interesantes en el estudio. Cabe mencionar que el estudio fue diseñado, piloteado, y ejecutado antes de la pandemia de Covid-19 por lo que no sería válido en retrospectiva intentar acomodar el estudio a la nueva realidad. Sin embargo, las problemáticas ocasionadas por el aislamiento social no son nuevas, si bien pueden haber sido exacerbadas por la pandemia. En todo caso, la recopilación de datos se encontraba ya concluida cuando se declaró la pandemia Covid-19 en marzo

⁴ Video demostrativo del robot usado en el estudio: “Meet Vector the smart robot assistant”) Canal “Tech Guide”, 30 noviembre 2018) <https://youtu.be/v-MsY9pLWKI>

2020, por lo que aquí hacemos una distinción entre la presentación de los resultados del estudio y su extrapolación hacia futuras emergencias (sanitaria, climática, etc.) en la discusión final.

Un aspecto que da forma a la percepción de compañía o acompañamiento personal (*companionship*) entre nuestros participantes es su experiencia afectiva durante las dos semanas de uso extendido con el robot. Una de las métricas que usamos durante la segunda etapa del proyecto fue el registro personal (*self-report*) de su experiencia afectiva hacia y con el robot. Los resultados muestran que entre los 15 participantes, no es posible distinguir un patrón de respuestas afectivas, al contrario, como muestra la Figura 3 la única constante entre las actitudes ante el robot es la variabilidad. Este resultado ha de verse como una fortaleza del estudio y no desde la lente reduccionista de los métodos hipotético-deductivos que buscan una verdad a menudo en forma de promedios que representan una *normalidad* (de Martinelli 2015).

Por ejemplo, mientras Alejandro (usamos pseudónimos) reportó emociones más negativas al inicio del estudio, al segundo día de usar el robot su experiencia pasó a ser positiva y así se mantuvo hasta el final. En cambio, alguien como Kat tuvo un comienzo neutral que a los pocos días declinó hacia emociones negativas, y después fluctuaron entre neutrales y ligeramente positivas. Esta fluctuación de actitudes fue aún más exagerada en Maria, mientras que Valerie mantuvo por dos semanas una experiencia emocional neutra. Cada una de estas líneas en la gráfica cuenta historias muy diferentes, Maria por ejemplo comenzó con altas expectativas viendo el rango de juegos que podía jugar con el robot y la gracia que tiene al bailar cuando identifica música. Con los días, Maria reportó cierta ansiedad y algunos problemas técnicos que tuvo configurando el robot. Hacia la mitad del estudio, Maria viajó con el robot y se lo presentó a sus amistades, quienes vieron al robot como un juguete “bobo”. Esto hizo que Maria perdiera interés en el robot, sin embargo, de regreso en casa volvió a valorar pequeñas tareas y habilidades del robot como el que reconociera su rostro y la saludara al llegar a casa.

Figura 3. Gráfica de experiencias emocionales reportadas por cinco participantes del estudio

Kat registró en su diario una cierta desilusión con el robot y con los días reconoció que el aspecto de novedad del robot se iba diluyendo en ella. En los primeros días vio de forma positiva el que el robot se activara por sí mismo frente a su presencia o a partir de ciertos sonidos. Sin embargo, con los días Kat cambió su percepción sobre este grado de autonomía y se sintió nerviosa al ver que el robot la observaba constantemente.

A pesar de las diferencias entre participantes, un tema compartido por casi todos fue en torno a la forma en que este tipo de productos “inteligentes” pierden el valor de novedad rápidamente tan solo unos días después de comenzar a usarlos. Este es un efecto bien estudiado en el ámbito de los robots sociales (Leite, Martinho et al. 2013) y fue, en gran medida, la razón por la que nos anticipamos a elegir una metodología de investigación de mayor duración a los estudios de laboratorio o sesiones cortas

que son típicos en la disciplina (Baisch, Kolling et al. 2017). Todas y todos los participantes estaban abiertos a probar las funciones y habilidades del robot (por ello aceptaron participar en el estudio), sin embargo, casi todos ellos reflexionaron en que con los días perdieron interés en el robot. Cabe aclarar que no solamente en algunos casos el entusiasmo por el robot se mantuvo o aumentó, y en una mayoría de casos las y los participantes dieron muestras de apego al robot cuando al final del estudio se les pidió regresarlo.

Otro elemento importante en el estudio fue la forma en que nuestros participantes definen y perciben aspectos de compañía (*companionship*). Para ellos, elementos clave son el compartir experiencias, muestras de ocuparse y cuidar por otros, estar disponible cuando sea necesario, tener un alto nivel de confianza, empatía y de comprensión, y tener sentimientos de apreciación por otros. Frank, por ejemplo, expresó así sus ideas sobre compañía en esta época de tecnologías digitales:

“[pausa larga...] Pienso que la idea de compañía nos da... estímulos, humor, comprensión. Incluso a veces, empatía. Información. Amor. Y quizá el amor puede que incluya elementos de empatía y comprensión, humor, diversión... [pausa]. No sé, ¿quizá aventura? No, no es tanto aventura, como el compartir experiencias juntos. Y así estoy pensando, ¿podría un robot servir de compañía? Supongo que en teoría sí podría proveer algunas de estas cosas. Pero así como mencionaba el amor, no hablaba de intimidad física. Aunque sí que hay un tipo de intimidad, de tenerse confianza. ¿Será que un androide puede dar eso? [risas]. Para que una máquina pueda dar esto, la persona tendría que percibirlo casi como otra persona, ¿no?” –Frank, varón, 67 años

Se destacan en este tipo de expresiones las expectativas de algunos participantes de que estos robots sean “casi como otra persona” y la posibilidad inferida de tener otro tipo de *intimidad* con este tipo de acompañantes artificiales.

Algunos participantes llevaron la discusión sobre acompañamiento más allá del nivel personal o interpersonal, para hablar sobre las formas en que miembros de distintas generaciones interactúan. Maria, por ejemplo, nos habló de sentimientos que tienen personas de su generación de ser olvidadas y dejadas atrás por las personas más jóvenes en su vida. Mencionó también la pérdida de respeto y el riesgo que siente de ser engañada por las compañías proveedoras de tecnología, quienes parecen enfocarse solamente en las personas jóvenes. Su experiencia interactuando con el robot por dos semanas, le llevó a Maria a repensar su apertura a la tecnología:

“Pero el robot Vector puede ayudar de otras maneras. Sabes, puede hacerte más abierto a las tecnologías, yo creo. Con el tiempo puede uno aprender a usar este tipo de productos. Aquí por ejemplo en estos días hemos aprendido y nos hemos acostumbrado a tenerlo alrededor. Porque la tecnología avanza todo el tiempo, y si no aprendemos nos quedamos detrás. Estos robots nos sacan un poco de nuestra zona de confort, pero no tanto como para que no los aceptemos.” –Maria, mujer, 66 años

Así, vivir con robots en la vida cotidiana podría ofrecer oportunidades para sostener y elevar la actividad cognitiva y emocional en usuarios de edades avanzadas. Esta referencia a la “zona de confort” y cómo la interacción cotidiana con robots puede mediar una vida activa en el adulto mayor son temas que nuestros participantes

ofrecen y que consideramos pueden ser muy generativos para las y los diseñadores de este tipo de productos.

Un aspecto en particular que los participantes identificaron como clave para el uso de robots como compañía tiene que ver con las emociones positivas que sintieron cuando el robot los identificaba y decía sus nombres. A veces el robot hacía esto cuando ellos menos lo esperaban, al caminar cerca de él. Varios participantes compartieron que este detalle les hizo sentirse vistos y con un trato más personalizado. Casi todos asociaron emociones positivas con este tipo de funciones del robot. Esto sugiere posibilidades para las y los diseñadores en el diseño de interacción, pero al mismo tiempo nuestros participantes mencionaron la importancia de mantener claridad entre este tipo de trato entre seres vivos y máquinas. Una participante elaboró a más detalle, que le preocupaba cómo el trato entre humanos y con los animales como las mascotas podrían cambiar en el futuro por la influencia que tengan sobre las personas la interacción con robots y computadoras. Este tipo de observaciones indica la necesidad de conducir más estudios en el futuro para entender mejor cómo los usuarios ajustan sus expectativas de interacción con personas, animales y robots. E igualmente indican la importancia para diseñadores de productos inteligentes de hacer esta distinción. En este sentido, un participante elaboró:

“Los robots no tienen alma, son programados y son no-orgánicos, por eso es cruel buscar que reemplacen a seres vivos que nos hacen compañía como otras personas y animales. Ellos sí son genuinos, no programados. Incluso si nos lastiman o nos fastidian, sus respuestas son reales.” –Paul, varón, 62 años

Es especialmente interesante que Paul señale que el valor de las interacciones con seres vivos no se determina por ser positivas o negativas, sino verdaderas, genuinas, o reales. Esta es una idea compartida por otros participantes que la articularon en otras palabras, pero en un sentido similar. Maria explicó esto respecto a su mascota. Ella dijo que las mascotas no siempre entienden a las personas, y viceversa, pero que aunque sea posible que los robots nos entiendan mejor, la compañía no es del mismo tipo. Concedió, sin embargo, que los robots tienen la ventaja de ser más limpios, no ser tan costosos, no hay riesgo de que enfermen o mueran, y pueden acompañar a las personas cuando viajan.

Varios participantes nos ofrecieron distintas versiones sobre esta posibilidad para los robots sociales: no para que se busque reemplazar o replicar el tipo de acompañamiento que ya conocemos y valoramos. No para sustituir a otras personas en nuestras relaciones cotidianas, ni para reemplazar la compañía que sentimos con nuestras mascotas, plantas de casa, y hasta con los objetos decorativos y personales que constituyen nuestros espacios íntimos. No, más bien parece que las oportunidades más interesantes habrían de estar en diseñar nuevos tipos de acompañamiento, nuevos tipos de interacciones cotidianas entre las personas de edad avanzada y los robots sociales.

Finalmente, Alejandro y Carla ambos mencionaron que los robots podrían presentar oportunidades para *otro* tipo de compañía. Así como hay distintos tipos de compañía entre seres humanos (parejas, hijas e hijos, compañeros de piso), hay también

distintos tipos de compañía con mascotas (perros, gatos, peces) y con otros seres vivos (plantas de interiores). Alejandro dijo que, por su modo de vida y su trabajo, él tiene que viajar constantemente y que vería posibilidades para un tipo de robots que pudiera acompañarle en sus viajes. Tal tipo de acompañamiento itinerante no es práctico con seres vivos como animales y plantas. Carla dijo que ella ve el radio como un tipo de compañía y que los robots podrían extender este *tipo* de compañía o presencia en casa.

En resumen, en el tema del potencial de productos tecnológicos como acompañantes, es posible que los adultos mayores prefieran mantener la distancia entre seres vivos (animales y plantas) y los productos diseñados. Parece que ellos no aceptarían fácilmente productos que busquen replicar o reemplazar las relaciones de compañía que tenemos con otras personas y con animales. Al mismo tiempo también parece que, al menos un segmento de adultos mayores, tendrían disposición abierta para explorar y aceptar nuevos tipos de acompañamiento en su vida cotidiana tanto así con productos (o seres) tecnológicos como con otras personas mediando los productos tecnológicos estas relaciones.

Discusión

A partir de estos resultados presentamos ideas, preguntas y heurísticas para asistir en el diseño de futuros productos tecnológicos como robots y su presencia como acompañantes en el hogar. Hacemos especial énfasis en las posibilidades en condiciones de emergencia como la vivida en la pandemia de Covid-19.

Desde su inicio, este estudio buscaba evitar una perspectiva de déficit el cual domina actualmente el estudio y diseño de robots sociales: la mayoría definen al usuario por sus limitaciones cognitivas o físicas. Desde personas mayores con Alzheimer o demencia senil, hasta personas con autismo (Riek 2016). Los resultados de esta etapa del proyecto nos confirman que la población de adultos mayores es muy diversa y en tal diversidad se reconocen fortalezas y oportunidades para el diseño de productos inteligentes que tengan un papel de compañía cotidiana.

Nuestro trabajo también sirve para demostrar mediante evidencias contundentes que los estereotipos asociados con las personas mayores pueden ser incorrectos, limitados, y pueden sesgar el trabajo de las y los diseñadores. Una recomendación clara que emerge de nuestros resultados es que el diseño de productos inteligentes para adultos mayores ha de orientarse hacia la diversidad y la autodeterminación.

Por autodeterminación nos referimos a considerar en nuestros diseños de productos inteligentes futuros las capacidades y derechos de cada persona para decidir cómo configurar su vida cotidiana y cómo usar estos productos. Más allá de entender la “personalización” como una función utilitaria con valor de mercado (un producto reconfigurable o modular), nuestro trabajo sugiere abordar la personalización como una “función de funciones” o un “uso de usos” que permite a cada persona redefinir y resignificar un producto. Esta idea se orienta desde el entender a los robots sociales como artefactos físicos con el potencial de una Máquina de Turing: al menos en principio los robots sociales pueden hacer cualquier tarea doméstica, pueden aprender nuevas tareas, y en ese sentido pueden reemplazar a otros artefactos y

productos usados en el hogar. Retomando el concepto de “alma del producto” de Martín Juez, pedimos a los y las diseñadoras poner atención a las formas en que los robots sociales pueden en un futuro irse conformando a los usos y las funciones que sus usuarios les den. Con un ejemplo tan sencillo como que el robot sorprenda a la persona llamándole cuando no se esperaba, y las variantes en cómo puede llamarle, el uso sostenido sobre el tiempo irá definiendo cómo se relacionen la persona con su acompañante artificial.

De este trabajo también pueden desprenderse nuevas preguntas, por ejemplo, dada la diversidad en este pequeño grupo de usuarios, ¿se justifica el definir usuarios de productos inteligentes por grupos de edad? Ya en otras áreas se habían presentado evidencias de que los supuestos comúnmente asociados con el uso de tecnologías por “generaciones” de usuarios (Gen Z, Millennials, Gen X, etc.) son incorrectas (Hargittai 2010). En nuestro trabajo confirmamos esto al ver marcadas diferencias en actitudes y experiencias de uso con el robot definidas por el contexto, la historia y las preferencias de nuestros participantes. Por ejemplo, en el tema de privacidad notamos gran diversidad en la percepción del costo-beneficio que tienen nuestros participantes sobre el uso por ejemplo de asistentes de voz como Alexa, Siri, etc. Esta diversidad de opiniones y tolerancia a la invasión de la privacidad la vemos presente en grupos de adolescentes y jóvenes cuando abordamos estos temas en clase. Es preferible para quienes diseñen productos inteligentes en el futuro dejar atrás el criterio de edad y orienten su trabajo proyectual hacia otros factores demográficos (nivel de ingresos, composición nuclear de familia, ocupación) o experiencias y estilos de vida.

La soledad ya era considerada como una “pandemia” sobre todo en los países de mayores ingresos, y ya sabíamos que afecta especialmente a personas de mayor edad. Por supuesto en tiempos de Covid-19 se volvió aún más imperativo abordar el aislamiento social como problema de diseño (“*wicked problem*”). En Nueva Zelanda durante la pandemia crecieron de forma muy acelerada la adopción de mascotas y la compra de plantas de interiores. Los precios de algunas mascotas y de algunas plantas aumentaron hasta un orden de magnitud. Esto nos demuestra cómo el trabajo y el estudio desde casa no solamente aumentó el acompañamiento entre los integrantes del hogar, sino que trajo un incremento notorio en el acompañamiento con otros seres vivos como animales y plantas (Cordero Jr 2021). Desde un punto de vista ético, conforme las escuelas y centros de trabajo reabren, el riesgo es que la gente abandone a esos animales por no disponer ya del tiempo y la energía para su cuidado.

Trabajos recientes señalan las oportunidades para incluir a los productos tecnológicos como los robots para dar acompañamiento a personas en su hogar o en hospitales (Jecker 2020). Nuestros participantes mostraron un gran interés en esta idea y nos compartieron una gran cantidad y variación de ideas al respecto. Así, reconocemos la necesidad de crear en diseño una taxonomía del tipo de relaciones de compañía que distinga las características y las ramificaciones éticas entre distintos tipos de “acompañantes” desde objetos hasta plantas, mascotas, y otros seres humanos. Nuestros participantes indicaron que tales diferencias entre acompañantes “orgánicos” e “inorgánicos” (sus términos) deben ser claramente expresadas en y mediante los productos para evitar confusiones e interpretaciones incorrectas por

parte de las personas que los usan. Una vez más, el concepto de “alma” de Martín Juez se hace relevante: el diseño de robots sociales del futuro debe superar la tentación fácil de buscar reemplazar el carácter, el sentido, el alma de los acompañantes que ya existen. En cambio, se abren oportunidades para diseñar un nuevo tipo de acompañamiento a manifestarse en los robots sociales y, a través de ellos, en mediación con otras personas.

Algunas de las experiencias de los participantes en nuestro estudio también nos orientan hacia el concepto de “tecnologías carismáticas” que propone Morgan G. Ames (Ames 2019). Claramente para algunas personas, los factores que definen la “personalidad” de los robots sociales pueden ser decisivos en sus primeras interacciones con este tipo de productos inteligentes. Nos queda claro que hay amplias posibilidades para estudiar este y otros factores relacionados con el concepto de “intimidad artificial” que por falta de espacio dejamos pendiente (Brooks 2021). En todo caso, nos quedamos reflexionando sobre cómo el estudio de las emociones en áreas de diseño ha sido orientado hacia la manipulación del consumidor o usuario.

En cuanto a las dimensiones afectivas del estudio, una conclusión alcanzada aquí es que han de considerarse a las emociones en el diseño desde una perspectiva holística y esencialmente situacional. Esta idea refuerza la concepción de las emociones humanas más allá de categorías esenciales y universales, como lo articula Lisa F. Barrett (Barrett 2017). Como ella, vemos el uso de “seis emociones básicas” como una práctica supersticiosa y no respaldada por evidencia científica, incluso es una forma colonizante de ver las emociones. La naturaleza de las emociones la vemos como compleja y definida cultural y biológicamente, lo cual marca la insuficiencia de herramientas como cuestionarios de opción múltiple o la observación de expresiones faciales para reducir la experiencia emocional a indicadores o métricas predefinidas. En otras palabras, cada vez tenemos más evidencias de que no es válido definir emociones *esenciales* para identificar o reconocer si las personas *sienten* una u otra emoción con nuestros diseños. No, en todo caso cada estado afectivo se compone de una variedad de emociones de forma simultánea, las cuales cada una y en combinación adquieren un significado muy diferente para cada persona de acuerdo a su historia de vida, su contexto inmediato, sus expectativas, sus deseos, etc.

Desde el diseño, vemos a las emociones no como indicadores cuantificables o expresiones cualitativas instrumentales con las que podamos evaluar nuestros productos. La gente es diversa, plural, y totalmente capaz de determinar sus propias experiencias emocionales cuando están en condiciones de emancipación creativa (Freire 2000). El “diseño de experiencias” ha entonces de superar sus orígenes patriarcales y paternalistas desde donde los y las expertas diseñadoras deciden cómo sus diseños han de configurar las experiencias de vida de sus “usuarios”. La alternativa es reconocer la gran falacia del diseño (Ihde 2006) y aceptar que tanto la tecnología misma (los robots en este estudio) como la gente (nuestros participantes) terminan por tener tanta o más influencia en definir las cualidades de acompañamiento que motivaron nuestro estudio. Cuando diseñábamos una taza, era sencillo definir el asa como una “área de pauta secundaria” (Martín Juez 2002), pero con los productos inteligentes esto se vuelve fútil para quienes diseñan y es necesario

ceder la definición de áreas de pauta a quienes *forman* estos productos inteligentes con su uso cotidiano.

Por último, algunas de las respuestas de nuestros participantes nos alertan sobre la necesidad de considerar aspectos de privacidad en el diseño de este tipo de productos. Registramos una gran variedad de actitudes al respecto, pero es necesario que productos inteligentes en el futuro vayan más allá de las buenas intenciones y de los marcos jurídicos actuales. Aun cuando el diseño de estos productos sea bien intencionado, ellos se basan en la constante extracción, análisis y predicción de Big Data de los usuarios. Tanto las grandes corporaciones como los gobiernos cada vez tienen más acceso a la vida cotidiana de millones de personas gracias al creciente número de productos inteligentes. Los y las diseñadoras de productos inteligentes han de preguntarse si quieren seguir haciendo del capitalismo rapaz una experiencia “*user friendly*” con la que hemos contribuido al cambio climático, a la disparidad, y al control de nuestros datos por una élite dueña de las tecnologías digitales.

El gran aprendizaje de la pandemia Covid-19 para el diseño es que esta primera emergencia global en el siglo XXI nos recuerda que los grandes cambios en la vida cotidiana no son *diseñados*. Al menos no en el sentido en que las escuelas de diseño y las empresas lo veían a lo largo del siglo XX. La pandemia nos cayó desprevenidos y mal preparados a la mayoría de las personas y las instituciones. Hasta las soluciones más útiles durante la pandemia como la plataforma Zoom para videollamadas, ya existían años antes, no fueron diseñadas en el sentido de anticiparse a una realidad que cambió radicalmente con la pandemia y que continuará cambiando conforme aparezcan nuevas variantes o conforme nos adecuemos a vivir con Covid-19 en su modalidad endémica. Bien harían las escuelas de diseño, así como las empresas más responsables, irse preparando hacia la realidad global y local que viene conforme nos acercamos a la mitad del siglo XXI. Los y las diseñadoras ya no solamente han de ser expertas en anticipar necesidades y cambios como lo definía Martín Juez; en adelante habrán de estar preparadas para visualizar escenarios extremos de futuro, escenarios que por más improbables son posibles, y para responder a crisis y cambios radicales cuando ya los tenemos encima. Un pequeño componente de esta nueva capacidad, pero con repercusiones significativas, es reconocer que los y las encargadas de diseñar la tecnología del futuro habríamos de empezar por reconocer, valorar, y aumentar los conocimientos y las experiencias de vida de la gente (Elwyn, Frosch et al. 2012).

Bibliografía

- Álvarez Veinguer, A. and L. Sebastiani (2020). "Habitar la investigación en la universidad neoliberal y eurocentrada: la etnografía colaborativa como apuesta por lo común y la subjetivación política."
- Ames, M. G. (2019). The charisma machine: The life, death, and legacy of One Laptop per Child.
- Baisch, S., T. Kolling, A. Schall, S. Rühl, S. Selic, Z. Kim, H. Rossberg, B. Klein, J. Pantel and F. Oswald (2017). "Acceptance of social robots by elder people: does psychosocial functioning matter?" International Journal of Social Robotics 9(2): 293-307.
- Barrett, L. F. (2017). How emotions are made: The secret life of the brain. Boston, Massachusetts, Houghton Mifflin Harcourt.

Barrett, L. F., R. Adolphs, S. Marsella, A. M. Martinez and S. D. Pollak (2019). "Emotional Expressions Reconsidered: Challenges to Inferring Emotion From Human Facial Movements." Psychological Science in the Public Interest **20**(1): 1-68.

Brooks, R. (2021). Artificial Intimacy: Virtual friends, digital lovers and algorithmic matchmakers, NewSouth Publishing.

Burr, V. (2015). Social constructionism, Routledge.

Chen, F., J. Zhou, Y. Wang, K. Yu, S. Z. Arshad, A. Khawaji and D. Conway (2016). Robust multimodal cognitive load measurement, Springer.

Cordero Jr, D. A. (2021). "Green and furry friends to the rescue: plants and pets parenting during the COVID-19 pandemic." Evolution, Medicine, and Public Health **9**(1): 287-288.

De Angeli, A., M. Jovanović, A. McNeill and L. Coventry (2020). "Desires for active ageing technology." International Journal of Human-Computer Studies **138**: 102412.

de Martinelli, G. (2015). "El proceso de construcción de conocimiento en las ciencias sociales. Reflexiones y alternativas en torno a la práctica de investigación." Actas de Periodismo y Comunicación **1**(1).

Elwyn, G., D. Frosch, R. Thomson, N. Joseph-Williams, A. Lloyd, P. Kinnersley, E. Cording, D. Tomson, C. Dodd and S. Rollnick (2012). "Shared decision making: a model for clinical practice." Journal of general internal medicine **27**(10): 1361-1367.

Forlizzi, J. and K. Battarbee (2004). Understanding experience in interactive systems. Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, ACM.

Freire, P. (2000). Pedagogy of the Oppressed. New York, Continuum.

Greenfield, A. (2017). Radical technologies: The design of everyday life, Verso Books.

Hargittai, E. (2010). "Digital na (t) ives? Variation in internet skills and uses among members of the "net generation"." Sociological inquiry **80**(1): 92-113.

Ihde, D. (2006). The designer fallacy and technological imagination. Defining Technological Literacy: Towards an Epistemological Framework. J. Dakers, Springer: 121-131.

Jacob-Dazarola, R., J. C. O. Nicolás and L. C. Bayona (2016). Behavioral measures of emotion. Emotion Measurement, Elsevier: 101-124.

Jecker, N. S. (2020). "You've got a friend in me: sociable robots for older adults in an age of global pandemics." Ethics and Information Technology: 1-9.

Latour, B. (1992). Where are the missing masses? A sociology of a few mundane artefacts. Shaping Technology-Building Society. Studies in Sociotechnical Change. W. Bijker and J. Law. Cambridge Mass., MIT Press: 225-259.

Leite, I., C. Martinho and A. Paiva (2013). "Social robots for long-term interaction: a survey." International Journal of Social Robotics **5**(2): 291-308.

Lyardet, F. and E. Aitenbichler (2007). Smart Products: Building Blocks of Ambient Intelligence. European Conference on Ambient Intelligence, Springer.

Martin Juez, F. (2002). Contribuciones para una antropología del diseño. Mexico City, GEDISA.

Moradi, P., R. Sosa Medina and A. Hunting (2020). The social aspects of companion robots. The Design Research Society 2020 International Conference, Brisbane.

Papanek, V. J. (1972). Design for the real world : human ecology and social change. New York, Pantheon Books.

Riek, L. D. (2016). Robotics technology in mental health care. Artificial intelligence in behavioral and mental health care, Elsevier: 185-203.

Schumacher, R. (2009). The handbook of global user research, Morgan Kaufmann.

Sicard Ramírez, A. (1996). "Maquinas de Turing." Revista Universidad EAFIT **32**(103): 29-45.

Terry, G., N. Hayfield, V. Clarke and V. Braun (2017). "Thematic analysis." The SAGE handbook of qualitative research in psychology **2**: 17-37.

Turkle, S. (2017). Alone together: Why we expect more from technology and less from each other, Hachette UK.

Venkatesh, V., J. Y. Thong and X. Xu (2016). "Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead."