



# Robots domésticos: Abordajes interseccionales

## El desafío

Los robots domésticos tienen el potencial de mejorar la calidad de vida llevando a cabo las tareas del hogar así como también brindando asistencia y cuidado personal. Para que tengan éxito, los robots domésticos necesitan ser capaces de trabajar en hogares con diferentes entornos físicos, además de diversos tipos de usuarios, valores y relaciones de poder.

## Método: Análisis de género e interseccionalidad en robots sociales

Existen numerosas complejidades que gobiernan el uso de los robots domésticos. Deben estar diseñados de diferentes modos para los distintos espacios habitacionales, estilos de edificación, usuarios en el hogar y no humanos en el espacio, tales como animales o plantas. Los robots pueden tener impacto sobre la dinámica social de un hogar, y de modo más amplio, en los ecosistemas laborales. Es importante considerar las maneras en que los robots pueden generar confianza, satisfacer las necesidades funcionales de las personas usuarias y permitir la personalización correspondiente a los valores de las personas que residen en el hogar. Para lograr estos objetivos, los diseñadores de robots pueden incorporar diferentes formas de [abordajes interseccionales](#) e incorporar a potenciales personas usuarias finales del hogar en la [cocreación y diseño participativo](#)—desde el principio hasta los pasos finales del proceso de diseño.

## Innovaciones de género:

- 1. Comprender las necesidades y preferencias de los diversos hogares** permite que múltiples usuarios y usuarias usen robots en diferentes entornos físicos dentro de la casa.
- 2. Alinear valores entre robot y hogar.** Éste es un aspecto crítico del proceso de diseño que implica comprender los valores y normas del hogar de modo individual—lo que incluye cómo las diferencias culturales y de género afectan las tareas del hogar.
- 3. Superar las brechas de dominio entre entrenamiento y despliegue:** Con frecuencia existe una falta de concordancia entre los escenarios de capacitación y el entorno de despliegue en términos de espacio físico y relaciones interpersonales. Cerrar la brecha de dominio por medio de la diversidad en las tareas de entrenamiento, configuración y métrica de evaluación es crucial para el uso satisfactorio de los robots domésticos.
- 4. Abordar la dinámica del poder global y doméstico.** Las personas expertas en robótica deben considerar cómo los robots pueden impactar en la dinámica social tanto en el mercado laboral doméstico como en campos más amplios.

[Ir a Estudio de caso completo.](#)



# Robots domésticos: Abordajes interseccionales

- RESUMEN
- ESTUDIO COMPLETO DEL CASO

## El desafío

**Innovación de género 1: Comprender las necesidades y preferencias de los diversos hogares**

**Innovación de género 2: Valor alineado entre robot y hogar**

**Innovación de género 3: Superar las brechas de dominio entre entrenamiento y despliegue**

**Innovación de género 4: Abordar la dinámica del poder global y doméstico**

## Próximos pasos

## El desafío

Los robots domésticos tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas llevando a cabo las tareas del hogar, así como también brindando asistencia y cuidado personal. Entre las personas usuarias se pueden incluir personas mayores que necesitan apoyo adicional para permanecer en el hogar; niños y niñas que necesiten apoyo educativo; personas con condiciones o discapacidades específicas que necesitan cuidados de asistencia y personas que necesitan ayuda general con las tareas de la casa (por ejemplo: limpiar, cocinar, doblar ropa). Muchas de estas tareas recaen típicamente en las mujeres según su clase y nivel económico. Es importante considerar los [aspectos interseccionales](#) del diseño de robots que atraviese diversos entornos.

Es importante también considerar las maneras en que los robots pueden generar confianza, satisfacer las necesidades funcionales de usuarios y usuarias y permitir la personalización correspondiente a los valores de las personas que residen en el hogar. Dichos valores pueden diferir según la cultura y tipo de hogar (por ejemplo, solos, familia, compañeros de casa), así también como según los individuos dentro del hogar. Son flexibles y pueden variar en el tiempo. Para lograr estos objetivos, los diseñadores de robots pueden incorporar diferentes formas de [análisis interseccionales](#) en el diseño y trabajar en conjunto con potenciales usuarios finales del hogar —desde el principio hasta los pasos finales del proceso de diseño.

## **Innovación de género 1: Comprender las necesidades y preferencias de los diversos hogares**

Es necesario que los robots para el hogar consideren accesibilidad, dignidad, preferencias y autoeficacia de una variedad de personas que viven en distintos tipos de hogares (fig. 1). Tales prácticas pueden incluir:

- personas que viven solas, familias, quienes comparten vivienda, centros de rehabilitación, residencias comunitarias (*communal homes*)
- personas con discapacidades
- personas de diferente edad, altura y peso corporal
- personas de diversidad de género, etnia y raza, idioma y cultura
- personas inquilinas y huéspedes
- no humanos, especialmente mascotas y plantas

Los robots necesitarán ser apropiados para distintos tipos de edificación, tales como:

- casas independientes
- complejos de viviendas (*townhouses*)
- departamentos.

Los robots necesitarán tener un diseño apropiado para espacios habitacionales de diferente configuración, por ejemplo:

- hogares inteligentes
- infraestructuras (electricidad, enchufes, Internet).

Un proceso de diseño iterativo puede permitir a los diseñadores verificar sus suposiciones y comprender mejor las consecuencias del uso del robot (por género, ver [Evaluación de impacto sobre el género](#)). Incluir a las personas usuarias en el proceso de diseño aumenta las probabilidades de solución que reflejan sus diversas necesidades y preferencias.

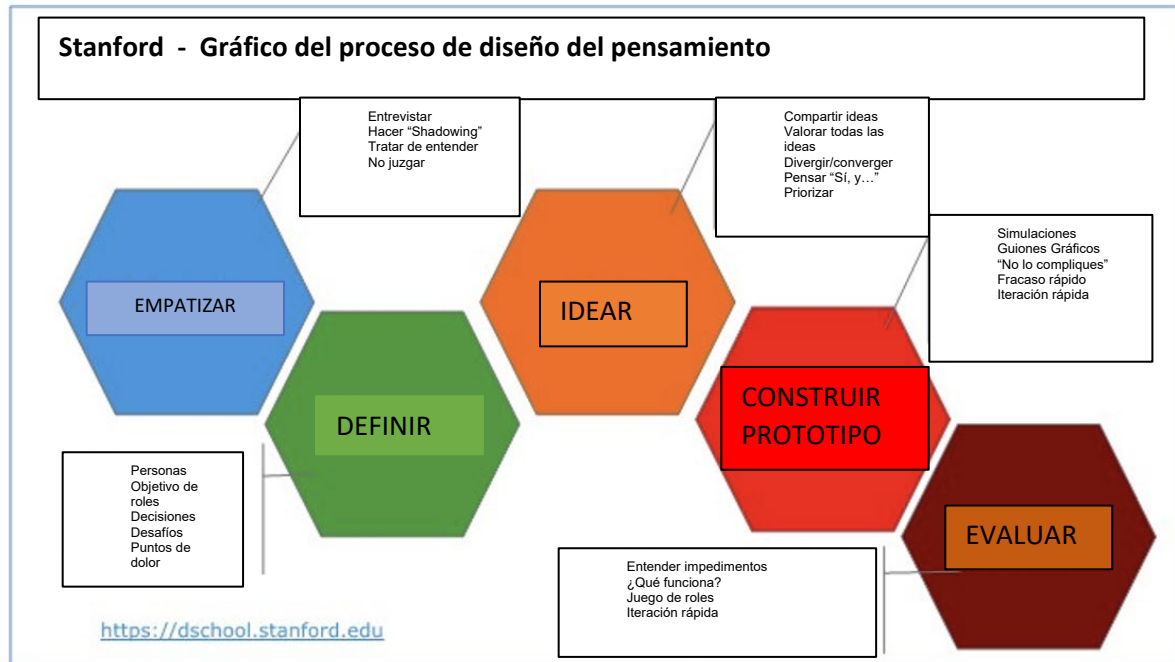


Fig. 1. El proceso de diseño del pensamiento, junto con el análisis interseccional se puede usar para desarrollar diseños más inclusivos de robots domésticos. Stanford d. School, con permiso.

## Innovación de género 2: Valor alineado entre robot y hogar.

Las actividades, comportamiento, comunicación y procesamiento de datos del robot deben estar alineados con:

- los valores de la membresía del hogar de manera individual (por ej.: su espacio doméstico, nivel de privacidad, autonomía, igualdad, prolijidad/orden y eficacia).
- las normas del hogar (por ej.: responsabilidades y relaciones de poder).

El conocimiento acerca de cómo las diferencias culturales y de género y los valores y normas subyacentes (implícitos y explícitos) afectan las tareas del hogar, ayudan a diseñar robots apropiados a la situación.

### **Método: Diseño participativo y de cocreación**

Un paso clave es construir un modelo valor-norma en la base de conocimiento del robot para permitirle actuar con compañerismo en las tareas del hogar (ver fig. 2).

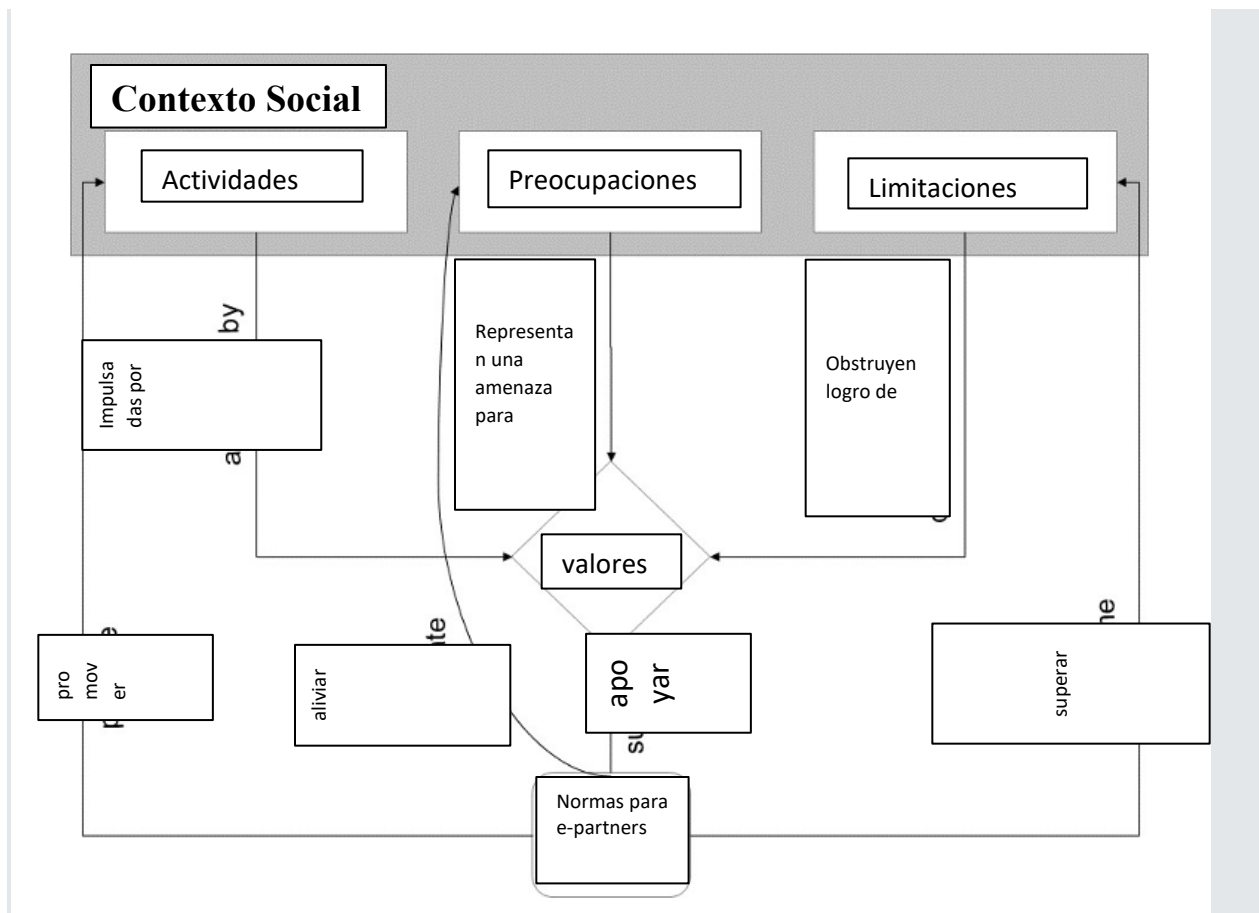


Fig. 2. Modelo valor-norma (Kayal et al., 2019).

Se necesita instanciar este modelo valor-norma a las tareas específicas del robot en el hogar (por ej.: mantener distancia y procesar datos acerca de suciedad percibida). El robot debería ser capaz de explicar la norma y sus comportamientos en relación a las normas para los diversos integrantes de la casa (ej: origen y razón de la norma) (Miller, 2019). Observemos también que las normas deberían ser inclusivas (por ejemplo, necesidades específicas de apoyo a integrantes con discapacidades, lo que podría requerir mayor autonomía del robot).

Por más diseño que considera valores referirse a Friedman et al. (2017); por métodos de obtención de valores y taller de historias de valores, ver Harbers et al. (2015); y por teoría fundamentada, consultar Kayal et al. (2019) Creymers et al. (2014).

### Ver Método General

Los usuarios y usuarias necesitan entender cómo las elecciones de ciertos valores pueden afectar el desempeño del robot. Por ejemplo, si en la casa se elige mantener los datos de manera local para preservar la privacidad, el robot podría aprender más lentamente (fig. 3).



Fig. 3. Los robots domésticos: las personas usuarias necesitarán establecer normas y acuerdos sobre las actividades del robot que pueden implicar tensiones en cuanto a valores. Autor de fotografía: Pikbest.

### **Innovación de género 3: Superar las brechas de dominio entre los entornos de entrenamiento y despliegue**

Es necesario que los robots funcionen con una variedad de personas en diversos entornos domésticos. Las disparidades entre desarrollo y despliegue pueden resultar de:

- Disparidad entre los escenarios de entrenamiento versus los entornos de despliegue
- Tal disparidad puede estar presente en la percepción visual robótica (Wang et al., 2019). La percepción visual de un robot se puede entrenar para que reconozca la diversidad, por ejemplo la lateralidad (uso de mano derecha, izquierda o ambas) para el traspaso de tareas (Kennedy et al., 2017).
- Tal disparidad puede estar presente en la percepción robótica del lenguaje. Por ejemplo, quienes los diseñan pueden anticipar el reconocimiento del lenguaje reducido para grupos específicos como en el caso de las infancias, y construir en el diálogo mecanismos de reparación multimodal, de modo que el robot pueda comprender y continuar la conversación (Lighthart et al., 2020).
- Discrepancia entre desarrollador y persona beneficiaria en el hogar en términos de expectativas y percepciones en relación al robot (Lee et al., 2014). Por ejemplo, las personas usuarias y expertas en robótica pueden diferir en su percepción del robot, en especial de los humanoides y los robots sociales (Thellman et al., 2022; Gendering Social Robots). Las percepciones sesgadas pueden darse por parte de quienes son usuarias (Tay et al., 2014; Perugia et al., 2022) o quienes son expertas en robótica (Robertson, 2010; Seaborn & Frank, 2022).

Estas faltas de concordancia se pueden fundamentar en la información previa de la que disponen los y las expertas a medida que construyen los sistemas (fig. 4). Aquí se puede incluir: definición del problema, selección de características y fuentes de datos para aprendizaje automático que se usan en escenarios de entrenamiento en contraposición con los entornos de despliegue.



Fig. 4. *Domain Gap*/Brecha de dominio en una casa real (izquierda) vs. una casa en un simulador robótico (derecha). Autor de fotografía: Selma Šabanović; Ruohan Zhang, BEHAVIOR-1K desarrollado por: Stanford Vision y Learning Lab, con permiso.

Cerrar las brechas de dominio entre el entrenamiento y el despliegue requiere diversidad en las tareas y entorno de entrenamiento, así como de la métrica de evaluación. Las personas desarrolladoras pueden dar cuenta de esta diversidad en demostraciones, instrucciones e interacciones. Y más aún, pueden asegurar que los robots satisfagan las necesidades de quien lo utiliza dándole participación a potenciales usuarios y usuarias finales en el proceso de diseño (Olivier et al., 2022; Barnes et al., 2017; Lee et al., 2017).

Para disminuir el sesgo del modelo, se pueden usar también nuevos métodos de aprendizaje automático tales como aprendizaje multitareas y capacitación en sistemas acusatorios (Benton et al., 2017; Zhang et al., 2018). Dichos métodos tienen el potencial de mejorar el desempeño para diversas personas usuarias en distintos medios, pero aún no se han aplicado ampliamente a la robótica. Es más, es importante considerar críticamente las fuentes de datos, método de obtención de características y modelos de aprendizaje automático resultante para identificar y abordar potenciales fuentes de sesgo. Las limitaciones se deben especificar claramente en el diseño y las aplicaciones robóticas.

## **Innovación de género 4: Abordar la dinámica del poder global y doméstico**

La introducción de los robots en los hogares puede deliberadamente o no afectar la dinámica social entre las distintas personas.

*Dinámica del poder doméstico.* Los robots pueden intervenir en interacciones en el hogar. Un micrófono robot que gira para colocarse frente a la persona que no ha hablado mucho podría inspirar una conversación en donde los turnos para hablar sean más equitativos (Tennent et al., 2019). Un robot que responde a interacciones negativas o de ira en el hogar alejándose tímidamente o avergonzado, puede indicarles a las personas integrantes de la casa que reflexionen sobre su interacción, y potencialmente aminorarlas (Rifinski et al., 2021). Por lo tanto, es importante considerar cómo el robot puede directa o indirectamente tener un impacto sobre la dinámica de poder en el hogar. Involucrar a los y las beneficiarias finales y adaptar a medida el desempeño del

robot dentro de contextos de hogares reales puede permitir el equilibrio entre lo que determina quien diseña en relación a las respuestas del robot y el control de la persona usuaria durante tales interacciones.

*Abuso físico* ¿Se deberían diseñar robots que intervengan en casos de abuso doméstico? Las investigaciones iniciales indican que es más probable que las infancias reporten comportamiento abusivo a robots que a personas adultas (Bethel et al., 2016). ¿Cómo debería reaccionar el robot ante situaciones de peligro? ¿Los robots deberían diseñarse con capacidad de reportarse? ¿Y a quién se reportarían? ¿Las personas usuarias necesitarían optar por incluir o no tales características? ¿Quién en la casa decidirá—especialmente en casos de desacuerdo entre los miembros del hogar? Se necesita trabajo sensible con los y las beneficiarias para abordar estas preguntas abiertas.

*Superar estereotipos* Los robots desplegados en los hogares pueden tener el potencial de desafiar la naturaleza de género de las tareas domésticas. Roomba, por ejemplo, inspiró a más adolescentes y varones a pasar la aspiradora (Forlizzi, 2007). Los robots también podrían recordarles a los integrantes de la casa que hagan sus tareas domésticas, y así quitan este trabajo emocional a las mujeres (Dobrosovetsnova et al., 2021).

*Dinámica de poder más amplia* Mientras los robots no sean totalmente autónomos, pueden ser parcialmente controlados por operadores remotos— la “economía gig” puede cambiar desde MTurk hasta la robótica en un futuro cercano (ej., Mandelkar et al., 2018). En algunos casos, esto puede tener resultados positivos como se ejemplifica en [DAWN Avatar Robot Café](#) en Tokio. Los robots DAWN funcionan primariamente a control remoto por parte de personas con discapacidades, y así participan diversas personas en redes sociales más amplias. Todavía la equidad no es un hecho. En la economía global de servicios, los robots de asistencia que se utilizan en los países desarrollados son operados a distancia por parte de personas de países con ingresos medios y bajos, lo que lleva a plantear cuestiones críticas sobre condiciones de trabajo, flujo y obtención global de mano de obra (Guevarra, 2018). Podría ser que los robots necesiten desafiar las normas existentes en los medios en que se despliegan. [Innovación crítica de la norma](#) cuestiona las relaciones de poder que pueden perpetuar diversas formas de discriminación.

## Conclusiones

Los robots domésticos tienen el potencial de mejorar en gran medida la calidad de vida llevando a cabo las tareas del hogar y de mantenimiento, así como también brindando asistencia y cuidado personal. Es importante concentrarse en los aspectos interseccionales del diseño de los robots, permitiendo el diseño en conjunto de los mismos entre las personas expertas en robótica y usuarias. A los fines de la equidad y calidad de desempeño, quienes los desarrollan deben considerar maneras en las que los robots puedan generar confianza, satisfacer las necesidades funcionales de las diversas personas usuarias y permitir la personalización que corresponda a los valores del hogar. Es importante también considerar modos de mejora de los procesos del hogar y no simplemente el uso del robot como un parche al sistema que requiere mejoras en sus procesos. Los futuros robots domésticos: pueden, por ejemplo, ser sensibles a los roles de los integrantes del hogar y sus interacciones, incluyendo las negativas, y responder en una manera ética, centrada en los valores.

## Próximos pasos

1. Este estudio de caso se ha concentrado en espacios domésticos. También será importante considerar las interacciones con sistemas que estén fuera del hogar, por ejemplo: entrega, reparación de mantenimiento de los robots, reciclado, servicios sociales y posible control remoto del robot.

2. Los robots domésticos pueden tener impactos sociales más amplios, tales como el desplazamiento del servicio doméstico humano. Los gobiernos locales y nacionales deben considerar los impactos mayores de la automatización y desarrollar programas de reentrenamiento de mano de obra para satisfacer las necesidades del futuro.

**Envíenos su comentario**

## Obras citadas

Barnes, J., FakhrHosseini, M., Jeon, M., Park, C.-H., & Howard, A. (2017). The influence of robot design on acceptance of social robots. 2017 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI), 51–55. <https://doi.org/10.1109/URAI.2017.7992883>

Benton, A., Mitchell, M., & Hovy, D. (2017). Multi-task learning for mental health using social media text (arXiv:1712.03538). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1712.03538>

Bethel, C. L., Henkel, Z., Stives, K., May, D. C., Eakin, D. K., Pilkinton, M., Jones, A., & Stubbs-Richardson, M. (2016). Using robots to interview children about bullying: Lessons learned from an exploratory study. 2016 25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 712–717. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2016.7745197>

Cremers, A. H. M., Jansen, Y. J. F. M., Neerincx, M. A., Schouten, D., & Kayal, A. (2014). Inclusive design and anthropological methods to create technological support for societal inclusion. In C. Stephanidis & M. Antona (Eds.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design and Development Methods for Universal Access* (pp. 31–42). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07437-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07437-5_4)

Dobrosovestnova, A., Hannibal, G., & Reinboth, T. (2022). Service robots for affective labor: A sociology of labor perspective. *AI & SOCIETY*, 37(2), 487–499. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01208-x>

Forlizzi, J. (2007). How robotic products become social products: An ethnographic study of cleaning in the home. 2007 2nd ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), 129–136. <https://doi.org/10.1145/1228716.1228734>

Friedman, B., Hendry, D. G., & Borning, A. (2017). A Survey of value sensitive design methods. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 11(2), 63–125. <https://doi.org/10.1561/1100000015>

Guevarra, A. R. (2018). Mediations of care: Brokering labour in the age of robotics. *Pacific Affairs*, 91(4), 739–758. <https://doi.org/10.5509/2018914739>

Harbers, M., Detweiler, C., & Neerincx, M. A. (2015). Embedding stakeholder values in the requirements engineering process. In S. A. Fricker & K. Schneider (Eds.), *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality* (pp. 318–332). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16101-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16101-3_23)

Kayal, A., Brinkman, W.-P., Neerincx, M. A., & van Riemsdijk, M. B. (2019). A user-centred social commitment model for location sharing applications in the family life domain. *International Journal of Agent-Oriented Software Engineering*, 7(1), 1–36.

Kennedy, J., Lemaignan, S., Montassier, C., Lavalade, P., Irfan, B., Papadopoulos, F., Senft, E., & Belpaeme, T. (2017). Child speech recognition in human-robot interaction: Evaluations and recommendations. *Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 82–90. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020229>

Lee, H. R., Šabanovic, S., & Stolterman, E. (2014). Stay on the boundary: Artifact analysis exploring researcher and user framing of robot design. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1471–1474. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557395>

Lee, H. R., Šabanović, S., Chang, W.-L., Nagata, S., Piatt, J., Bennett, C., & Hakken, D. (2017). Steps Toward Participatory Design of Social Robots: Mutual Learning with Older Adults with Depression. *Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 244–253. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020237>

Ligthart, M. E. U., Neerincx, M. A., & Hindriks, K. V. (2020). Design patterns for an interactive storytelling robot to support children's engagement and agency. *Proceedings of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 409–418. <https://doi.org/10.1145/3319502.3374826>

Mandlekar, A., Zhu, Y., Garg, A., Booher, J., Spero, M., Tung, A., Gao, J., Emmons, J., Gupta, A., Orbay, E., Savarese, S., & Fei-Fei, L. (2018). ROBOTURK: A crowdsourcing platform for robotic skill learning through imitation. *Proceedings of the 2nd Conference on Robot Learning*, 879–893. <https://proceedings.mlr.press/v87/mandlekar18a.html>



- Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1–38. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007>
- Mioch, T., Peeters, M. M. M., & Neerinx, M. A. (2018). Improving adaptive human-robot cooperation through work agreements. 2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 1105–1110. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2018.8525776>
- Olivier, M., Rey, S., Voilmy, D., Ganascia, J.-G., & Lan Hing Ting, K. (2022). Combining cultural probes and interviews with caregivers to co-design a social mobile robotic solution. *IRBM*. <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2022.06.004>
- Perugia, G., Guidi, S., Bicchi, M., & Parlangeli, O. (2022). The shape of our bias: Perceived age and gender in the humanoid robots of the ABOT database. *Proceedings of the 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 110–119. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3523760.3523779>
- Rifinski, D., Erel, H., Feiner, A., Hoffman, G., & Zuckerman, O. (2021). Human-human-robot interaction: Robotic object's responsive gestures improve interpersonal evaluation in human interaction. *Human-Computer Interaction*, 36(4), 333–359. <https://doi.org/10.1080/07370024.2020.1719839>
- Robertson, J. (2010). Gendering humanoid robots: Robo-sexism in Japan. *Body & Society*, 16(2), 1–36. <https://doi.org/10.1177/1357034X10364767>
- Seaborn, K., & Frank, A. (2022). What pronouns for Pepper? A critical review of gender/ing in research. *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/3491102.3501996>
- Singh, M. P. (1999). An ontology for commitments in multiagent systems. *Artificial Intelligence and Law*, 7(1), 97–113. <https://doi.org/10.1023/A:1008319631231>
- Tay, B., Jung, Y., & Park, T. (2014). When stereotypes meet robots: The double-edge sword of robot gender and personality in human-robot interaction. *Computers in Human Behavior*, 38, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.014>
- Tennent, H., Shen, S., & Jung, M. (2019). Micbot: A peripheral robotic object to shape conversational dynamics and team performance. 2019 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), 133–142. <https://doi.org/10.1109/HRI.2019.8673013>
- Thellman, S., de Graaf, M., & Ziemke, T. (2022). Mental state attribution to robots: A systematic review of conceptions, methods, and findings. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, 11(4), 1-51. <https://doi.org/10.1145/3526112>
- Wang, T., Zhao, J., Yatskar, M., Chang, K.-W., & Ordonez, V. (2019). Balanced datasets are not enough: Estimating and mitigating gender bias in deep image representations. 5310–5319. [https://openaccess.thecvf.com/content\\_ICCV\\_2019/html/Wang\\_Balanced\\_Datasets\\_Are\\_Not\\_Enough\\_Estimating\\_and\\_Mitigating\\_Gender\\_Bias\\_ICCV\\_2019\\_paper.html](https://openaccess.thecvf.com/content_ICCV_2019/html/Wang_Balanced_Datasets_Are_Not_Enough_Estimating_and_Mitigating_Gender_Bias_ICCV_2019_paper.html)
- Zhang, B. H., Lemoine, B., & Mitchell, M. (2018). Mitigating unwanted biases with adversarial learning. *Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 335–340. <https://doi.org/10.1145/3278721.3278779>