




## Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil

### *Social robots and ethical growth in Early Childhood Education*

 María Isabel Gómez-León; [mabelgomezleon@gmail.com](mailto:mabelgomezleon@gmail.com)

Universidad Internacional de La Rioja (España)

#### Resumen

Durante los últimos años ha incrementado el desarrollo de robots sociales educativos. Estos robots favorecen vínculos afectivos positivos y aumentan el bienestar socioemocional de los estudiantes, sin embargo, tanto los niños como los adultos han demostrado potencial para tratar a los robots sociales de manera abusiva. Para lograr interacciones robot-humano favorables y mejorar las interacciones humanas surge la necesidad de crear comportamientos robóticos cada vez más empáticos al tiempo que se garanticen las condiciones óptimas de una educación orientada al crecimiento ético de los estudiantes. El objetivo de esta revisión es analizar qué componentes del diseño robótico facilitan o debilitan las interacciones socioemocionales entre los niños de edad preescolar y los robots antropomórficos. Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore y ACM Digital Library siguiendo los criterios establecidos en la declaración PRISMA. Los resultados sugieren que la apariencia de un robot destinado para niños en edad preescolar necesitaría equilibrar la "humanidad" y la "robotidad" para que ambos estimulen interacciones sociales placenteras y prevengan falsas creencias sobre las capacidades del robot, lo que probablemente disuadiría al niño de participar en conductas abusivas que podrían ser perjudiciales en otros contextos.

**Palabras clave:** Robot social, preescolar, ética, desarrollo socioemocional, acoso.

#### Abstract

*Over the past few years, the development of educational social robots. These robots favor positive affective bonds and increase the socio-emotional well-being of students, however, both children and adults have shown potential to treat social robots abusively. In order to achieve favorable robot-human interactions and improve human interactions, there is a need to create increasingly empathetic robotic behaviors while ensuring the optimal conditions for an education oriented to the ethical growth of students of students. The aim of this review is to analyze which components of robotic design facilitate or weaken socioemotional interactions between preschool children and anthropomorphic robots. An exhaustive search was performed in the databases Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore and ACM Digital Library following the criteria established in the PRISMA declaration. The results suggest that the appearance of a robot intended for preschool children would need to balance "humanity" and "robotity" so that both stimulate pleasant social interactions and prevent false beliefs about the robot's abilities, this would probably deter the child from engaging in abusive behaviour that could be harmful in other contexts.*

**Keywords:** Social robot, preschool, ethics, social-emotional development, bullying



## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha incrementado el desarrollo de robots sociales que están hechos para interactuar como compañeros, ayudantes o tutores en las escuelas. La mayoría de estos robots están diseñados para "preocuparse" por los estudiantes, aumentar su bienestar socioemocional y favorecer vínculos afectivos con ellos (Gómez-León, 2022). Por lo que esta rápida transformación tecnológica enfrenta a los estudiantes a nuevas formas de interacciones sociales donde se generan sentimientos de conexión social, empatía y prosocialidad (Wiese et al., 2017).

Se ha comprobado que la interacción humano-robot desencadena comportamientos similares a los observados en interacciones humanas. Estas similitudes sugieren procesos cognitivos comunes que dependen de áreas cerebrales comunes (Wiese et al., 2017). La evidencia respalda que desde una edad temprana los niños tienden a antropomorfizar a los robots sociales lo que favorece el vínculo emocional y las conductas prosociales hacia ellos (Ioannou et al., 2015; Martin et al., 2020; Tanaka et al. 2015). Sin embargo, no todos los comportamientos sociales son positivos, se ha encontrado que, bajo ciertas circunstancias, la antropomorfización puede provocar actitudes de rechazo, deshumanización e incluso violencia (Bršćić et al., 2015; Keijsers y Bartneck, 2018; Nomura et al., 2016).

Algunos autores han sugerido que la agresión humano-robot está relacionada con algunos de los procesos psicológicos que guían la agresión entre los humanos. La aparición de abusos en la interacción con los agentes sociales tiene graves consecuencias morales, éticas y prácticas. Existe el peligro de que el tratamiento violento hacia los robots pueda tener un efecto negativo en el desarrollo de la empatía de los niños que va más allá del respeto a la propiedad de las personas, podría desensibilizar a los niños contra la violencia e influir en cómo tratan a otros seres vivos (Darling 2016).

Si la inteligencia artificial pretende apoyar una educación en la dirección del crecimiento ético es importante analizar el tipo de factores que pueden influir no solo en las interacciones humano-robot exitosas, sino también en formas más desviadas de interacciones como los comportamientos sociales sin sentido, los sentimientos extraños hacia los robots, el abuso y la violencia. La ética sintética posibilita utilizar los robots sociales para conocer de una manera controlada, pero ecológicamente válida, las fortalezas y debilidades de las relaciones humanas desde la infancia temprana y construir tecnología en consecuencia (Darling, 2016). Identificar las razones por las cuales los niños actúan abusivamente hacia los robots es esencial tanto para propósitos prácticos como científicos, ayudaría a desalentar el abuso por parte de los niños y permitiría utilizar el potencial de la tecnología antropomórfica en la dirección del crecimiento ético del estudiante.

El objetivo de esta revisión es analizar qué componentes del diseño robótico facilitan o debilitan las interacciones socioemocionales entre los niños de edad preescolar y los robots antropomórficos.

## 2. MÉTODO

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore y ACM Digital Library. Los términos utilizados fueron: (children OR preschool) AND (social robot OR autonomous robots OR artificial intelligence) AND (social\* OR ethics OR moral OR interpersonal OR dyadic OR interaction OR communication OR emotional\* OR empath OR development\* OR education\*).

Se identificaron 224 artículos, de éstos 49 fueron descartados por estar duplicados. Se incluyeron estudios empíricos sin restricción idiomática que estudiaran los factores que afectan, positiva o negativamente, a la interacción socioemocional entre prescolares y robots sociales. Se excluyeron estudios con poblaciones clínicas, aquellos cuya población no incluyera niños en edad preescolar y aquellos centrados exclusivamente en los resultados académicos o cognitivos de los participantes. Para aplicar los criterios de inclusión y exclusión se importaron registros de las bases de datos a la herramienta Rayyan QCRI. Tras la aplicación de los criterios de inclusión/exclusión, se mantuvieron 40 artículos.

Con el fin de analizar la calidad metodológica de los estudios seleccionados En concreto, se tuvo en cuenta el tipo de diseño, la definición de variables, la validez y fiabilidad de los instrumentos de medida, el procedimiento de recogida de datos y la descripción y especificación de los métodos estadísticos. Tras este análisis 9 artículos fueron valorados con una calidad baja por lo que fueron eliminados.

Después de revisar los artículos seleccionados se realizaron búsquedas indirectas a través de los autores más citados o de aquellos que presentasen datos relevantes o novedosos para la elaboración del trabajo. La selección final estuvo formada por 33 artículos.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Apariencia externa

Un factor que afecta significativamente el proceso de antropomorfizar, o humanizar objetos, y luego empatizar con ellos, es su apariencia, por ejemplo, tener una estructura que se asemeje a una cara o silueta humana. Los robots con forma humanoide automáticamente parecen más humanos, sin embargo, si la representación humana del robot es demasiado realista, al no ser perfecta, puede pasar a la inquietud y al rechazo (Brink et al., 2019). En concreto, los niños juzgan a los robots muy parecidos a los humanos como agresivos, mientras que aquellos con apariencia humano-máquina son considerados amigables, tímidos y asustadizos (Burdett et al, 2022, Cheng et al., 2017). Se ha mostrado la influencia de la edad en la preferencia por las características físicas humanas. Los niños muestran una mayor preferencia por representaciones más esquemáticas de los humanos con rasgos faciales exagerados ya desde los 12 meses. En educación infantil los niños y las niñas tienden a antropomorfizar a los robots más que los mayores, independientemente de su aspecto, sin embargo, parecen tener preferencia por los robots parecidos a animales, ya que son considerados más “amigables” que los que tienen una apariencia humana. Aunque en general a esta edad tienen una actitud

positiva hacia los robots (Brink et al., 2019) también creen que son mandones, es decir, que pueden tener un control inofensivo sobre los seres humanos (Cheng et al., 2017).

Los niños pequeños dan más relevancia a la apariencia humana que a las habilidades de acción de los robots en comparación con los niños mayores y los adultos (Burdett et al., 2022). Por lo que algunos elementos como la presencia de una cabeza y de ojos se consideran de mayor importancia para los niños y niñas menores de ocho años que la capacidad real de oír y ver. A esta edad los niños dan por sentado que un robot que tiene dos ojos puede ver o que si tiene cabeza puede oír, por lo tanto, están más centrados en las propiedades de la forma que en las capacidades de interacción. En este sentido los niños pequeños pueden sobrestimar las habilidades perceptivas del robot asumiendo que si tiene ojos su percepción visual es tan buena como la de los humanos, lo que puede llevar a algunas frustraciones a la hora de interactuar con él (Burdett et al., 2022). Sin embargo, la experiencia con el robot convence a los niños y las niñas de cuatro y cinco años de que las propiedades de la apariencia no garantizan por sí misma las habilidades interactivas en un robot por lo que la importancia relativa de los atributos de "forma" disminuye sustancialmente.

### 3.2. Variables de género y culturales

Los estudios muestran que los niños y las niñas tienden a atribuir el género (masculino vs. femenino) y estereotipos de género a los robots humanoides según señales físicas como peinados y formas corporales. Por ejemplo, para el alumnado de cinco años un robot con el pelo corto y el cuerpo cuadrado es un niño (Cameron et al., 2016). En general niños y niñas muestran preferencias por jugar con un robot de género coincidente y guardan más distancia social con el robot cuando es del sexo contrario. En un estudio se encontró que el 100% de los niños prescolares de entre cuatro y cinco años preferían un robot con voz de niño y el 82,35% de las niñas preferían un robot con voz de niña (Hubbard et al., 2021).

A partir de los cinco años hay una mayor tendencia a atribuir el género masculino a un robot (Okanda y Taniguchi, 2021). Curiosamente, también es probable que a partir de los cinco años adscriban trabajos masculinos estereotipados a robots parecidos a hombres, mientras que atribuyen trabajos femeninos estereotipados a robots parecidos a mujeres (Song-Nichols y Young, 2020). Es importante destacar que cuando se les muestra contraestereotipos de género (p. ej., una robot trabajadora de la construcción) los estereotipos de género de los niños disminuyen, sin embargo, cuando se les muestra representaciones que coinciden con estereotipos de género (por ejemplo, una secretaria robot) los estereotipos de los niños aumentan (Song-Nichols y Young, 2020). Respecto a las variables culturales se ha hallado que los niños y las niñas no solo prefieren las voces de su país para la interacción con un robot, sino que el trasfondo cultural de los niños también influye en cómo interactúan con los robots (Sandygulova y O'Hare, 2015).

### 3.3. Habilidades perceptivas y motoras

La posibilidad de ver e interactuar con un robot hace que los niños consideren también las habilidades perceptivas y motoras en un robot, en lugar de solo su forma. De esta manera, el antropomorfismo se intensifica para los robots que se mueven solos, especialmente si su movimiento es similar al movimiento biológico. Por lo que las acciones que forman parte del

repertorio motor del niño aumentan la aceptación de los robots como compañeros humanos y provocan reacciones emocionales más intensas. Por ejemplo, la capacidad de caminar y estar de pie recibe mucha atención en los niños pequeños mientras que agarrar objetos no parece tan importante. De hecho, los movimientos amplios y rápidos de todo el cuerpo, más comunes en juegos y actividades físicas, entusiasman a los niños y las niñas, mientras que los movimientos de mano finos, diestros y precisos interesan menos a los niños y las niñas y más a los adultos (Sciutti et al., 2014).

El comportamiento háptico de los niños también es un potente predictor de la calidad de la interacción y el vínculo afectivo. Los niños pequeños muestran especial entusiasmo cuando el robot los mira como si los estuviera reconociendo, pero también parecen particularmente desconcertados (y no los de mayor edad) por la ausencia ocasional de respuestas a sus interacciones táctiles (Burdett et al., 2022).

### 3.4. Comportamiento no verbal

En prescolares de 18 a 24 meses las formas primarias de interacción social con los robots humanoides dependen menos del habla. Los resultados muestran que la calidad de la interacción entre los niños y el agente correlaciona positivamente con el grado en el que la conducta del robot es impredecible. Sin embargo, no basta con tener un gran repertorio de conductas, éstas, además, deben ser contingentes a las acciones de los niños (ocurrir inmediatamente) y ser congruentes con la apariencia del robot (Yamamoto et al., 2009). Los niños de dos y tres años responden negativamente cuando el comportamiento del robot no es tan rápido como sus reacciones (por ejemplo, cuando el robot responde moviendo el brazo el niño ya no está) (Tanaka et al. 2015) o cuando un robot con apariencia no humana realiza acciones contingentes similares a las humanas (Yamamoto et al., 2009).

Los niños y niñas de cuatro a seis años también muestran mayor compromiso con un robot que se comporta de manera inesperada de vez en cuando (Lemaignan et al., 2015). Pero manifiestan su descontento cuando la apariencia de un robot humanoide crea expectativas que superan sus capacidades (Kanda et al., 2004). Además, tanto el comportamiento autónomo como los comportamientos interactivos durante las primeras interacciones pueden crear expectativas irrazonablemente altas. El entusiasmo inicial de los niños ante tales expectativas puede generar conductas de acoso que superen la capacidad de interacción del robot lo que, posteriormente, provoca una notable pérdida de interés (Kanda et al., 2004).

### 3.5. Comportamiento verbal

El reconocimiento de voz del agente puede ser un obstáculo cuando la interacción se produce con prescolares de 18 a 24 meses, ya que en ocasiones no es lo suficientemente eficiente como para poder entender las expresiones habladas de niños tan pequeños. Esto impone una restricción considerable en el flujo natural de la interacción (Tanaka et al. 2015).

Por otra parte, cuando un agente social comunica efectivamente la emoción a través de sus expresiones los niños y niñas de tres y cuatro años creen que tiene sentimientos e inteligencia e intentan entablar un diálogo abierto. Sin embargo, estos agentes están limitados por el hecho de que no pueden hacer preguntas aclaratorias o adaptadas al conocimiento del niño, por lo

que éstos necesitan la ayuda de un adulto para reformular o refinar sus preguntas (Druga et al., 2017). Otro problema es que a veces la cantidad de información proporcionada, en lugar de ser gradual, como un andamiaje, es excesiva, lo que resulta agobiante para algunos niños. Estas limitaciones hacen que los niños participen menos en las conversaciones con el agente.

Los niños de cuatro a seis años utilizan las expresiones vocales para inferir el estado emocional de los agentes con los que interactúan lo que, a su vez, es importante para inferir cómo deben evaluar el entorno y actuar. Sin embargo, algunos niños manifiestan su decepción al comprobar que las voces humanas realistas del agente no coinciden con la voz prototípica de robot que esperan encontrar (Hubbard et al., 2021). Además, mostrar emoción a través de la voz tiene el efecto negativo de reducir la inteligibilidad. Un robot no afectivo, frente a uno afectivo, no tiene fluctuaciones en el tono de voz y se mueve menos, lo que conduce a que sea más fácil de entender y que los niños procesen menos señales. Esto puede explicar que un robot no afectivo puntúe más alto en aceptación y confianza que uno afectivo y sugiere que la inteligibilidad es más importante para el alumnado que la emoción para establecer un vínculo de confianza con el robot (Tielman et al., 2014).

### 3.6. Confianza como fuente de información

La confianza se define fundamentalmente por dos factores: la exactitud de la respuesta y la consistencia o estabilidad en el tiempo (Brink y Wellman, 2020; Di Dio et al., 2020; Oranç y Küntay, 2020). Los niños y niñas de tres años muestran una mayor tendencia a confiar tanto en humanos como en robots en comparación con otros grupos de edad (cinco, siete y nueve años). Aunque a esta edad el robot suele ser una entidad con la que nunca han tenido una experiencia relacional por lo que se aprecia un sesgo de preferencia por el humano. Además, a esta edad tienden a mostrar confianza si el informante es constantemente preciso. Sin embargo, son relativamente implacables en caso de errores. A partir de los cuatro años los niños se vuelven más flexibles y selectivos, atendiendo tanto a la información disponible en ese momento como a la confiabilidad que el otro agente ha mostrado en el pasado. El desarrollo de la Teoría de la Mente, entre los cuatro y cinco años, permite a los niños conceptualizar los estados mentales que guían el comportamiento y la competencia social del agente, requisito previo necesario para establecer una relación de confianza, lo que puede explicar que a los siete años generalmente depositen más confianza en el robot que en el humano (Di Dio et al., 2020).

Cuando los robots actúan como informantes con niños de tres y cinco años las señales contingentes no verbales (Breazeal et al., 2016), las habilidades perceptivas (Oranç y Küntay, 2020) y la agencia psicológica (Brink y Wellman, 2020) también determinan la confianza hacia el interlocutor, lo que aumenta la atención y retención de la información ofrecida. Esta mayor confianza aumenta la percepción de competencia del robot lo que, a su vez, incrementa la probabilidad de que los niños cumplan sus sugerencias (Kennedy et al., 2015). En este sentido se ha mostrado que en niños de cuatro a seis años un agente puede influir directamente en los juicios sobre las transgresiones morales (p. ej., golpear a otro niño), sin embargo, no parece tener la capacidad de cambiar los juicios socio-convencionales y persuadirlos de desobedecer una instrucción (p. ej., sacar un juguete durante la merienda) (Williams et al., 2018). Es más, la mayoría de los niños creen que no solo son ellos los que pueden aprender de los agentes, sino que los agentes también pueden equivocarse o no estar suficientemente informados y que, en este caso, pueden ser ellos quienes les enseñen (Williams et al., 2018).

### 3.7. Percepción biológica

Los niños de tres años parecen juzgar a los robots sociales como animados debido a su similitud perceptual con los humanos. Creen que los robots están vivos y les atribuyen coherentemente propiedades biológicas (como comer, crecer, respirar...) y psicológicas (como pensar, sentir...). Los niños de cuatro años consideran la movilidad como una señal importante para juzgar a los robots como seres vivos y los de cinco años se basan preferentemente en las características psicológicas de los robots, aunque ocasionalmente también se pueden basar en los comportamientos contingentes o las habilidades perceptivas (como ver, oír...). Por lo que los niños de cuatro y cinco años infieren que los robots no tienen propiedades biológicas, sino psicológicas. Es importante tener en cuenta que las teorías biológicas de los niños y niñas a esta edad no son las mismas “teorías” científicas con las que se expresan en edades posteriores. En este sentido pueden negar claramente que los robots tengan una serie de mecanismos de vida, como comer, crecer, y respirar, pero al mismo tiempo juzgar que los robots están vivos. Por lo que el razonamiento ilógico e intuitivo de los niños en edad preescolar sobre las propiedades psicológicas de los robots los lleva a juzgarlos como seres vivos.

Estas concepciones aparentemente incongruentes no necesariamente desaparecen con el desarrollo: los niños de cinco años creen que las personas tienen cerebro, pero los robots no, mientras que los niños de siete y once años creen que el robot tiene cerebro, aunque no idéntico a un cerebro humano.

Sin embargo, estas percepciones cambian después de interactuar con el robot. Los niños de tres años atribuyen menos propiedades biológicas al robot y los niños de cinco años atribuyen más propiedades perceptivas. La experiencia con los robots se asocia con una percepción más matizada del concepto de vida, de tal manera que los niños y niñas con más experiencia previa con robots es menos probable que lo juzguen como vivo, pero más probable que lo juzguen como inteligente, e inteligente de una manera única, distinta, de la inteligencia humana o animal. Por el contrario, aquellos con poca experiencia previa creen que el robot está vivo y tiene habilidades intelectuales y propiedades psicológicas semejantes a las de los humanos (Bernstein y Crowley, 2008).

### 3.8. Percepción mental, agencia y preocupación moral

Los estudios sugieren que los niños y las niñas entienden los objetos como agentes con mentes que poseen intenciones, deseos y creencias cuando perciben que el objeto tiene cara u ojos, interactúa con otros de manera contingente, o se mueve de forma autónoma (Kim y Lee, 2019). Además, la mayoría de los niños de todas las edades piensan que los robots sociales son inteligentes y tienen sentimientos, motivo por el que les hablan como si entendieran lo que les dicen, les confían secretos y consideran que estos agentes pueden llegar a ser sus amigos y ofrecerles consuelo (Kahn et al., 2006). Aunque esta tendencia disminuye con la edad, no desaparece en la edad adulta. Sin embargo, a lo largo del desarrollo se observan cambios cualitativos en cuanto a las razones que llevan a la atribución de mente a los agentes con los que interactúan. Los bebés utilizan la información derivada de la interacción social-comunicativa de un robot con un adulto como prueba de si el robot es un agente psicológico. Mientras que los niños de 5 años parecen utilizar su capacidad para comprender la mente para

juzgar la animación de los objetos límite (Kim y Lee, 2019), lo que a su vez está relacionado con la preocupación moral que los niños muestran por estas entidades (Sommer et al., 2019).

La percepción de la mente determina si se otorgan derechos morales a los demás (Sommer et al., 2019). Desde el punto de vista del desarrollo, los niños en edad preescolar creen que los robots sociales tienen estados mentales y son seres sociales. En cuanto a la posición moral creen que merecen un trato justo y no deben sufrir daños psicológicos, aunque pueden ser castigados. Además, a esta edad emiten más conductas de cuidado, ayuda y reciprocidad, y menos de maltrato, hacia las mascotas robóticas que hacia las inanimadas (como un perro de peluche) (Di Dio et al., 2020; Ioannou et al., 2015; Melson et al., 2009). Sin embargo, este patrón de conductas se invierte cuando se compara con una mascota viva, como un perro, en este caso los niños muestran un mayor apego, una mayor preocupación moral y una mayor oposición a emitir conductas violentas hacia la mascota viva que hacia la robótica (Melson et al., 2009).

Contrariamente a lo observado en adultos, los niños de cuatro y cinco años no interpretan los comportamientos disruptivos del robot como intencionales, sino como una falta de competencia, un problema técnico o un error y, por lo tanto, conducen a un menor antropomorfismo (Lemaignan et al., 2015). Lo que sugiere que los niños perciben que el robot es capaz de procesar información sensorial pero no puede tomar decisiones por sí mismo. A este respecto se ha mostrado que en escenarios moralmente neutrales los niños de cinco a siete años atribuyen niveles similares de libre elección (p. ej., hacer cosas a propósito, elegir moverse, pensar por sí mismos y diferenciar lo bueno de lo malo) a un robot que un humano. A esta edad parecen creer que no es posible actuar contra los deseos (p. ej., querer comer una galleta, pero elegir no hacerlo) por lo tanto para ellos los deseos en los humanos son tan limitantes como la programación en los robots. Sin embargo, para escenarios moralmente relevantes consideran que las acciones del robot están más limitadas que las del ser humano (Flanagan et al., 2021).

A pesar de ello la preocupación moral hacia los robots es menor que hacia los agentes vivos (Melson et al., 2009; Sommer et al., 2019) por lo que el nivel de culpa cuando se comete un acto deshonesto hacia un robot también es menor (Sommer et al., 2019). La preocupación moral por estas entidades está determinada por la tendencia a atribuir vida mental al robot por lo que se hace menos pronunciada con la edad. De tal manera que las conductas de abuso hacia el robot se suelen justificar por la falta de capacidades del agente para comprender y la falta de sentimientos, es decir, la falta de "humanización" (Keijsers y Bartneck, 2018).

### 3.9. Conductas prosociales

Cuando prescolares de 18 a 24 meses interactúan con un robot inanimado a menudo muestran comportamientos que se considerarían violentos si estuvieran dirigidos a seres humanos. Sin embargo, omiten este tipo de conductas cuando se relacionan con un robot social (Tanaka et al., 2007). Es más, desplazan los abrazos que antes dirigían a otros juguetes hacia el robot social, se preocupan por él, lo cuidan, lo protegen y, en definitiva, con el tiempo lo tratan como un compañero más.



La investigación ha mostrado que los niños y las niñas de tres años ayudan indiscriminadamente a humanos y robots a lograr sus objetivos en diversas situaciones (Martin et al., 2020). Resultados semejantes se han encontrado en niños de tres a cinco años quienes prestan especial atención a un robot social cuando necesita ayuda (p. ej., se cae) demostrando un comportamiento cariñoso como besos, abrazos y caricias (Ioannou et al., 2015). Estos hallazgos sugieren que los robots sociales pueden evocar sentimientos y pueden generar conciencia sobre los comportamientos sociales (por ejemplo, cómo comportarse en ciertas situaciones).

### 3.10. Conductas antiéticas

Estudios en contextos naturales han hallado que cuando se coloca un robot social en el pasillo de un centro comercial (Brščić et al., 2015; Nomura et al., 2016) los niños y las niñas de cinco a nueve años en ocasiones abusan verbalmente de él, obstruyen repetidamente su camino y, a veces, incluso lo patean y golpean, a pesar de que lo consideren humano y de que aproximadamente la mitad de ellos creen que el robot siente dolor y estrés ante sus comportamientos abusivos.

La mayoría dice haber abusado porque siente curiosidad por las reacciones del robot, porque disfruta haciéndolo o, simplemente, porque otros también lo hacen. Es más, después de múltiples intentos fallidos al intentar diseñar comportamientos del robot que pudieran detener estas tendencias agresivas, los autores del estudio tuvieron que programar al robot para que huyera de los acosadores potenciales (es decir, cualquier humano del tamaño de un niño) y se refugiara junto a un adulto (Brščić et al., 2015).

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha llevado a cabo una amplia investigación para estudiar qué aspectos robóticos son más relevantes para una interacción exitosa entre niños de edad preescolar y un robot social en función de su apariencia y sus capacidades perceptivas y comunicativas. Los resultados muestran que una edad diferente implica percepciones y creencias diferentes sobre la naturaleza del robot y, por lo tanto, expectativas diferentes en un compañero de interacción.

Antropomorfizar un robot lo hace parecer más predecible y comprensible entre el alumnado preescolar, con lo cual aumenta la confianza, el bienestar socioemocional y la empatía (Gómez-León, 2022; Wiese et al., 2017). A pesar de ello, puede ser un desafío para los niños pequeños identificar estos objetos fronterizos en los que la semejanza con el humano es grande, pero nunca perfecta, causando conflictos con sus mecanismos de categorización existentes. Es más, los resultados muestran que la antropomorfización de un agente artificial puede resultar desventajosa, especialmente cuando su apariencia supera sus capacidades, sus características resultan incongruentes entre sí o el agente no puede ser fácilmente categorizado, ante tales circunstancias puede provocar extrañeza, rechazo y reacciones aversivas en los niños (Melson et al., 2009).

Tanto los niños como los adultos han demostrado potencial para tratar a los robots sociales de manera abusiva. Es posible que los niños y las niñas intimiden a estos agentes por incertidumbre o amenaza percibida, como una especie de prueba y sondeo. De hecho, se ha

encontrado que cuanto más autónomo parece ser un robot, más amenazadas se sienten las personas y más actitudes negativas genera (Wiese et al., 2017). Además, tanto en las relaciones humano-humano como humano-robot clasificar a "otros" como pertenecientes a un grupo extraño puede deshumanizar a los integrantes del grupo, disminuir la empatía hacia ellos y aumentar la agresión (Keijsers y Bartneck, 2018; Petisca et al., 2020). Los estudios también muestran que proyectar una identidad de género o cultural en los agentes robóticos para fomentar la empatía podría aumentar la discriminación hacia el "grupo externo" y la tendencia a sobreimitar y conformarse con mayorías unánimes. Es más, algunos autores han sugerido que este puede ser uno de los factores que cree y fortalezca la deshumanización, el comportamiento xenófobo y racista y, como consecuencia, la agresión (Damiano y Dumouchel, 2018).

Se ha comprobado que los bebés diferencian y prefieren las características de los miembros del endogrupo desde los tres meses, sin embargo, el uso activo de esta información para tomar decisiones, imitar y hacer inferencias no aparece hasta los 5 años (Oostenbroek y Over, 2015). Es también a esta edad cuando los niños comienzan a discriminar más su comportamiento prosocial en función de la pertenencia al grupo del receptor y la conducta prosocial previa (Beran et al, 2011; Martin et al., 2020). La misma edad en la que los niños comienzan a emitir conductas antiéticas hacia los agentes artificiales en contextos naturales (Bršćić et al., 2015; Keijsers y Bartneck, 2018; Nomura et al., 2016). Se ha sugerido que la preferencia del endogrupo por los niños más pequeños está influida por su propia conciencia de las características de otras personas, mientras que a partir de los cinco años las preferencias se construyen a través de factores sociales como el mimetismo, la conformidad, la normatividad y la transmisión cultural de las diferencias grupales (Oostenbroek y Over, 2015). A esta edad las percepciones de los niños sobre los robots parecen estar moldeadas no sólo por el propio comportamiento del robot, sino también por las experiencias de los niños y las opiniones de sus allegados. Por ejemplo, se ha encontrado que los niños reflejan los modelos mentales de sus padres cuando hacen atribuciones de inteligencia a un robot y que la lectura de cuentos sobre estos agentes afecta a los juicios y a los comportamientos sociales del niño con el robot (Druga et al., 2018). Sin embargo, tener experiencia con un robot humanoide permite diferenciarlo de otras entidades familiares y tener una comprensión más realista de sus capacidades y limitaciones (Lemaignan et al., 2015).

El desafío es saber cómo diseñar robots para que puedan fomentar interacciones sociales gratificantes a largo plazo mediante la activación de esquemas sociales, comportamientos y emociones relevantes que, además, supongan un beneficio para la educación socioemocional de los niños con los que interactúan.

Los resultados sugieren que la apariencia de un robot destinado para niños y niñas en edad preescolar necesitaría equilibrar la "humanidad" y la "robotidad" para que ambos estimulen interacciones sociales placenteras y prevengan falsas creencias sobre las capacidades del robot. Se propone que un diseño robótico óptimo sería similar al humano en cuanto a la misma disposición de sensores y actuación, lo que permite una mayor comprensión de su capacidad para actuar, percibir y "pensar", pero con una forma simplificada y robótica, para comunicar claramente (también implícitamente) que pueden existir algunas diferencias, también en términos de acción y habilidades perceptivas.

La tecnología antropomórfica tiene un gran potencial en el ámbito educativo. Por lo que el diseño y el uso de esta tecnología en una dirección socialmente deseable podría ser un complemento de gran utilidad para la enseñanza de habilidades socioemocionales desde edades tempranas. Los robots antropomórficos pueden ser capaces de ayudar a dar forma positiva al comportamiento en algunos contextos restringiendo el comportamiento innecesariamente violento o cruel (Darling 2016). Esto no solo combatiría la desensibilización y las externalidades negativas del comportamiento de los niños y las niñas, sino que preservaría las ventajas educativas de usar ciertos robots más como compañeros que como herramientas.

## 5. REFERENCIAS

- Breazeal, C., Harris, P. L., DeSteno, D., Kory Westlund, J. M., Dickens, L., y Jeong, S. (2016). Young Children Treat Robots as Informants. *Topics in cognitive science*, 8(2), 481–491. <https://doi.org/10.1111/tops.12192>
- Brink, K. A., y Wellman, H. M. (2020). Robot teachers for children? Young children trust robots depending on their perceived accuracy and agency. *Developmental psychology*, 56(7), 1268–1277. <https://doi.org/10.1037/dev0000884>
- Brščić, D., Kidokoro, H., Suehiro, Y., y Kanda, T. (2015). *Escaping from Children's Abuse of Social Robots*, 2015 10th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), pp. 59-66. <https://doi.org/10.1145/2696454.2696468>
- Burdett, E. R., Ikari, S., y Nakawake, Y. (2022). British Children's and Adults' Perceptions of Robots. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3813820>
- Cameron, D., Fernando, S., Millings, A., Szollosy, M., Collins, E., Moore, R., ... y Prescott, T. (2016, June). Congratulations, it's a boy! Bench-marking children's perceptions of the robokind Zeno-R25. In *Annual Conference Towards Autonomous Robotic Systems* (pp. 33-39). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40379-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40379-3_4)
- Cheng, C. C., Huang, K. H., y Huang, S. M. (2017). Exploring young children's images on robots. *Advances in Mechanical Engineering*, 9(4), <https://doi.org/10.1177/1687814017698663>
- Damiano, L., y Dumouchel, P. (2018). Anthropomorphism in Human-Robot Co-evolution. *Frontiers in psychology*, 9, 468. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00468>
- Darling, K. (2016). Extending legal protection to social robots: The effects of anthropomorphism, empathy, and violent behavior towards robotic objects. In *Robot law*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783476732.00017>
- Di Dio, C., Manzi, F., Peretti, G., Cangelosi, A., Harris, P. L., Massaro, D., y Marchetti, A. (2020). Shall I trust you? From child-robot interaction to trusting relationships. *Frontiers in Psychology*, 11, 469. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00469>

- Druga, S., Williams, R., Park, H. W., y Breazeal, C. (2018, June). How smart are the smart toys? Children and parents' agent interaction and intelligence attribution. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (pp. 231-240). <https://doi.org/10.1145/3202185.3202741>
- Flanagan, T., Rottman, J., y Howard, L. H. (2021). Constrained Choice: Children's and Adults' Attribution of Choice to a Humanoid Robot. *Cognitive Science*, 45(10), e13043. <https://doi.org/10.1111/cogs.13043>
- Gómez-León, M.I (2022). Desarrollo de la empatía a través de la Inteligencia Artificial Socioemocional. *Papeles del Psicólogo*, 43(3), 218-224. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2996>
- Hubbard, L., Ding, S., Le, V., Kim, P., y Yeh, T. (2021, July). Voice Design to Support Young Children's Agency in Child-Agent Interaction. In *CUI 2021-3rd Conference on Conversational User Interfaces* (pp. 1-10). <https://doi.org/10.1145/3469595.3469604>
- Ioannou, A., Andreou, E., y Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' interest and caring behaviour around a humanoid robot. *TechTrends*, 59(2), 23-26. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0835-0>
- Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., y Ishiguro, H. (2004). Interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human-Computer Interaction*, 19(1-2), 61–84. [https://doi.org/10.1207/s15327051hci1901&2\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1901&2_4)
- Keijsers, M., y Bartneck, C. (2018, March). Mindless robots get bullied. In *2018 13th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 205-214). IEEE. <https://doi.org/10.1145/3171221.3171266>
- Kennedy, J., Baxter, P., y Belpaeme, T. (2015). The robot who tried too hard: social behaviour of a robot tutor can negatively affect child learning. In *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 67–74). New York: Assoc Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2696454.2696457>
- Kim, M., Yi, S., y Lee, D. (2019). Between living and nonliving: Young children's animacy judgments and reasoning about humanoid robots. *PloS one*, 14(6), e0216869. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216869>
- Lemaignan, S., Fink, J., Mondada, F., y Dillenbourg, P. (2015, October). You're doing it wrong! studying unexpected behaviors in child-robot interaction. In *International conference on social robotics* (pp. 390-400). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_39)
- Martin, D. U., Perry, C., MacIntyre, M. I., Varcoe, L., Pedell, S., y Kaufman, J. (2020). Investigating the nature of children's altruism using a social humanoid robot. *Computers in Human Behavior*, 104, Article 106149. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.025>
- Melson, G. F., Kahn, Jr, P. H., Beck, A., y Friedman, B. (2009). Robotic pets in human lives: Implications for the human–animal bond and for human relationships with personified

- technologies. *Journal of Social Issues*, 65(3), 545-567. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2009.01613.x>
- Nomura, T., Uratani, T., Kanda, T., Matsumoto, K., Kidokoro, H., Suehiro, Y., y Yamada, S. (2015, March). Why do children abuse robots? In *Proceedings of the tenth annual ACM/IEEE international conference on human-robot interaction extended abstracts* (pp. 63-64). <https://doi.org/10.1075/is.17.3.02nom>
- Okanda, M., y Taniguchi, K. (2021). Is a robot a boy? Japanese children's and adults' gender-attribute bias toward robots and its implications for education on gender stereotypes. *Cognitive Development*, 58, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101044>
- Oostenbroek, J., y Over, H. (2015). Young children contrast their behavior to that of out-group members. *Journal of experimental child psychology*, 139, 234–241. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.05.009>
- Oranç, C., y Küntay, A.C. (2020). Children's perception of social robots as a source of information across different domains of knowledge. *Cognitive Development*, 54, 100875. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2020.100875>
- Sandygulova, A., y O'Hare, G. M. (2015, March). Children's responses to genuine child synthesized speech in child-robot interaction. In *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction Extended Abstracts* (pp. 81-82). <https://doi.org/10.1145/2701973.2702058>
- Sciutti, A., Rea, F., y Sandini, G. (2014, August). When you are young,(robot's) looks matter. Developmental changes in the desired properties of a robot friend. In *The 23rd IEEE international symposium on robot and human interactive communication* (pp. 567-573). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926313>
- Sommer, K., Nielsen, M., Draheim, M., Redshaw, J., Vanman, E. J., y Wilks, M. (2019). Children's perceptions of the moral worth of live agents, robots, and inanimate objects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 187, 104656. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.06.009>
- Song-Nichols, K., y Young, A. (2020). Gendered Robots Can Change Children's Gender Stereotyping. *Cognitive Science*. <https://cognitivesciencesociety.org/cogsci20/papers/0588/index.html>
- Tanaka, F., Cicourel, A., y Movellan, J. R. (2007). Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(46), 17954–17958. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707769104>
- Tielman, M., Neerincx, M., Meyer, J. J., y Looije, R. (2014, March). Adaptive emotional expression in robot-child interaction. In *2014 9th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 407-414). IEEE. <https://doi.org/10.1145/2559636.2559663>

- Wiese, E., Metta, G., y Wykowska, A. (2017). Robots As Intentional Agents: Using Neuroscientific Methods to Make Robots Appear More Social. *Frontiers in psychology*, 8, 1663. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01663>
- Williams, R., Machado, C. V., Druga, S., Breazeal, C., y Maes, P. (2018, June). " My doll says it's ok" a study of children's conformity to a talking doll. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (pp. 625-631). <https://doi.org/10.1145/3202185.3210788>
- Yamamoto, K., Tanaka, S., Kobayashi, H., Kozima, H., y Hashiya, K. (2009). A non-humanoid robot in the "uncanny valley": experimental analysis of the reaction to behavioral contingency in 2–3 year old children. *PloS one*, 4(9), e6974. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006974>

#### Para citar este artículo:

Gómez-León, M. I. (2023). Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 41-54. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2697>