

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA EN NIÑOS CON
TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA VERBALES CON EL
APOYO DE ROBOTS SOCIALES EN EL ÁMBITO CLÍNICO**

Trabajo Fin de Grado de Logopedia

Alexandra García Acosta y Aday García Pérez

Tutorizado por Víctor Manuel Acosta Rodríguez

Curso Académico 2020-21

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Resumen

El Trastorno del Espectro Autista (TEA), es un trastorno del neurodesarrollo cuyo inicio se remonta a la infancia, afectando principalmente a la comunicación social y a la conducta, además de la presencia de comportamientos e intereses repetitivos y restringidos. Por ello, una intervención temprana es indispensable para un adecuado desarrollo personal y social. En este trabajo se elabora un programa de intervención temprana para niños y niñas entre 6 y 10 años, mediante el uso de los robots sociales como parte de la terapia. Los objetivos fundamentales serán conseguir una mejora en la comprensión y expresión de emociones, en la comunicación social y en la teoría de la mente. Finalmente, para comprobar si el programa de intervención es eficaz y eficiente, se propone su evaluación antes, durante y después de todo el proceso para adaptarlo y modificarlo siempre que sea necesario.

Palabras clave: emociones, habilidades sociales, intervención temprana, robots sociales, teoría de la mente, Trastorno del Espectro Autista

Abstract

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder whose onset dates back to childhood, mainly affecting social communication and behavior, in addition to the presence of repetitive and restricted behaviors and interests. Therefore, early intervention is essential for adequate personal and social development. In this project an early intervention program is developed for children between 6 and 10 years old, through the use of social robots as part of therapy. The fundamental objectives will be to achieve an improvement in the understanding and expression of emotions, in social communication and in the theory of mind. Finally, to check if the intervention program is effective and efficient, it is proposed to evaluate it before, during and after the entire process in order to adapt and modify it whenever necessary.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, early intervention, emotions, social robots, social skills, theory of mind

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Introducción

El Trastorno del Espectro Autista (TEA), es un trastorno del neurodesarrollo de origen neurobiológico, que se inicia en la infancia y que afecta al desarrollo de la comunicación social y de la conducta, con la presencia de comportamientos e intereses repetitivos y restringidos. Presenta una evolución crónica, con diferentes grados de afectación, adaptación funcional y funcionamiento en el área del lenguaje y desarrollo intelectual, según el caso y momento evolutivo (Hervás et al., 2017).

Las personas con TEA tienen perfiles cognitivos atípicos, de modo que puede observarse alteración de la cognición y de la percepción social, además de disfunción ejecutiva y procesamiento de la información atípicos. Estos perfiles se basan en un desarrollo neuronal anormal, en el que la genética, junto con factores ambientales, desempeñan un papel clave en la etiología. La evaluación debe ser multidisciplinaria y la detección temprana es esencial para una intervención rápida.

El concepto clásico de autismo ha variado significativamente desde sus descripciones originales y, en la actualidad, se habla de un continuo, por lo que se prefiere usar el término TEA, dada la variable afectación cognitiva y del lenguaje (Bonilla & Chakel, 2016).

Cambios en las descripciones diagnósticas del TEA

El *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-5, American Psychiatric Association, 2013) se encuentra en su quinta versión y junto con la *Clasificación Internacional de Enfermedades*, actualmente en su undécima versión (CIE-11, 2019), conforman dos de los manuales más usados en psiquiatría para la clasificación y diagnóstico de enfermedades mentales.

Con el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), versión más reciente del manual, todos los subtipos del autismo quedaron en una sola categoría: *trastornos del espectro autista* (TEA), que reemplaza el término *trastornos generalizados del desarrollo* (TGD) y en la que se fusionan cuatro de los cinco subtipos vigentes en el DSM-4-TR (trastorno autista, trastorno desintegrativo infantil, trastorno de Asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado). El trastorno de Rett ya no forma parte de este sistema de clasificación. Otro de los cambios es que la edad de inicio de los síntomas no se especifica, solo se establece que los síntomas inician durante las primeras fases del período

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

del desarrollo. Se integran al diagnóstico especificadores generales y de gravedad, y se disminuyen los criterios diagnósticos, de tres a dos, como se verá más adelante (Bonilla & Chaskel, 2016)

Etiología

El TEA puede ser considerado como una enfermedad poligénica y multifactorial en la que cambios o variaciones genéticas de distintos tipos interactúan con factores ambientales, lo que resulta en fenotipos específicos. Los genes mostrados en la Tabla 1, son algunos con los que se ha podido establecer una relación causal.

Tabla 1

Genes que participan o corroboran el diagnóstico del TEA

Gen	Localización	Función	Mutaciones y alteraciones
CHD8 (Chromodomain-Helicase-DNA-Binding protein 8)	Cromosoma 14	Codifica una proteína de unión a DNA conocida como helicasa de cromodominio. El CHD8 es dependiente de ATP y remodela la estructura de la cromatina al alterar la posición de los nucleosomas, por lo que funciona como un represor transcripcional, particularmente de genes regulados por beta-catenina	Mutaciones inactivadoras o de pérdida de función del gen CHD8 se han asociado a un subtipo específico de TEA, cuyo fenotipo incluye con frecuencia macrocefalia
ADNP (Activity Dependent Neuroprotector Homeobox)	Cromosoma 20	Codifica una proteína involucrada en la remodelación de la cromatina, la autofagia y la dinámica de los microtúbulos en los sitios de sinapsis y en células gliales. Se encuentra regulado a la alta por el péptido intestinal vasoactivo	Se han descrito mutaciones en el gen ADNP en 10 pacientes con TEA, que además presentan, con frecuencia, hipotonía y dimorfismo cerebral

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 11/06/2021 18:06:34

ALEXANDRA GARCIA ACOSTA
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

11/06/2021 18:07:26

Víctor Manuel Acosta Rodríguez
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

11/06/2021 18:09:30

TBR1 (T-box brain 1)	Cromosoma 2	Codifica una proteína que funciona como factor de transcripción. Se expresa en neuronas de proyección postmitótica del bulbo olfatorio y de la corteza cerebral. Es esencial en la diferenciación de la célula estaminal neuronal y la corteza cerebral	Las alteraciones de este gen se han asociado a enfermedad de Alzheimer y Parkinson. El gen de susceptibilidad a autismo AUTS2 está regulado por TBR1
----------------------	-------------	---	--

Fuente: Reynoso et al. (2017)

También el autismo se puede deber a causas secundarias como: trastornos genéticos, trastornos congénitos del metabolismo, infecciones congénitas o adquiridas, encefalopatía hipóxico isquémica, y displasias corticales, entre otras. (Varela-González et al., 2011)

Criterios diagnósticos

Siguiendo la propuesta del DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) para establecer los criterios diagnósticos del TEA, quedan recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2

Criterios de diagnóstico del Trastorno del Espectro Autista (TEA) según DSM-5

1. Deficiencias persistentes y clínicamente significativas en la comunicación e interacción social que se presentan en diferentes contextos, ya sea actualmente o en el pasado:
<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias de reciprocidad socioemocional, que puede presentarse desde aproximaciones sociales anormales y fracaso para mantener una conversación bidireccional, a una disminución para compartir intereses o emociones, hasta una falta total en la iniciación de la interacción social. - Graves dificultades en la comunicación no verbal que se hacen presentes en la interacción social; la presentación va desde una baja integración de la comunicación verbal y no verbal, manifestada con el contacto ocular y el lenguaje corporal, a déficits en la comprensión y uso de la comunicación no verbal, hasta una completa falta de expresión facial y gestual. - Interferencia para desarrollar y mantener relaciones sociales adecuadas al nivel de desarrollo (aparte de con los cuidadores); la presentación va desde dificultades para ajustar la conducta social a diferentes contextos, dadas las dificultades para compartir juego imaginativo y para hacer amistades, hasta una falta aparente de interés en las personas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

2. Presencia de patrones de comportamiento, intereses y actividades restringidos y repetitivos, tal como se manifiesta en dos o más de los siguientes puntos:

- Comportamientos motores, verbales o uso de objetos de forma estereotipada y repetitiva (como una estereotipia motora simple, uso de objetos de forma repetitiva o frases idiosincrásicas).
- Adhesión excesiva a las rutinas, patrones de comportamiento ritualizados de tipo verbal o no verbal o excesiva resistencia al cambio (como rituales motores, insistencia en una misma ruta o comida, preguntas repetitivas o angustia extrema por pequeños cambios).
- Intereses excesivamente fijos y restringidos que son anormales, ya sea en su intensidad u objeto (como una fuerte vinculación o preocupación por objetos inusuales, excesivamente circunscritos o intereses perseverantes).
- Hiper o hiporreactividad sensorial o interés sensorial inusual por aspectos del entorno (como aparente indiferencia al dolor/calor/frío, respuesta negativa a sonidos específicos o texturas, oler o tocar excesivamente los objetos, fascinación por las luces o por dar vueltas a los objetos).

3. Los síntomas deben presentarse en la primera infancia, aunque pueden no llegar a manifestarse plenamente hasta que las demandas sociales exceden las limitadas capacidades

4. El conjunto de síntomas crea interferencia en el funcionamiento del día a día

Fuente: American Psychiatric Association (2013)

Atención temprana en niños con TEA

En particular, hablar en términos de detección precoz y en intervalos de edad de 0 a 6 años, en los que evaluar y tratar a los menores y a sus familias cuanto antes, constituye el mejor predictor de integración y recuperación funcional (Sanchez-Raya et al., 2015)

La importancia de la atención temprana (AT) se debe en buena parte al creciente aumento de la incidencia y prevalencia de estos problemas, principalmente del TEA, de los trastornos por déficit de atención y comportamiento perturbador, retrasos madurativos, etc. (Cardo & Servera-Barceló, 2005; Chacrabarti & Fombonne, 2005; Garland et al., 2001; Pedreira & Sardinero, 1996). Dicha importancia se debe en gran medida al significativo deterioro que ocasionan en la calidad de vida de quienes lo padecen y al impacto familiar y social que representan (Grupo de Atención Temprana - GAT, 2000).

Las dificultades que presentan las personas con TEA comienzan a aparecer en una fase temprana del desarrollo, cuando empiezan a perfeccionarse algunas funciones cerebrales superiores, como la capacidad de comprender a los demás como personas dotadas de mente

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

(teoría de la mente), funciones de comunicación y lenguaje, comprensión de símbolos y flexibilidad cognitiva. Según el Libro Blanco de la Atención Temprana (2000, p. 12), ésta se define como “El conjunto de intervenciones dirigidas a la población infantil de 0 a 6 años, a la familia y al entorno, que tienen por objetivo dar pronta respuesta a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niños con trastornos en su desarrollo o que tienen el riesgo de padecerlos. Estas intervenciones, que deben considerar la globalidad del niño, han de ser planificadas por un equipo de profesionales de orientación interdisciplinar o transdisciplinar”. Podemos afirmar, pues, que la atención temprana orienta su intervención en tres esferas: el niño, su familia y el entorno. En los centros de desarrollo infantil y atención temprana se trabaja con el niño y su entorno, a través de programas de intervención que se adecuan a las características individuales de cada paciente y su familia. La intervención temprana intensiva ha demostrado que puede modificar, al menos en ciertos casos, el mal pronóstico generalmente asociado a estos niños. Por tanto, parece justificado iniciar de forma precoz un programa de intervención, tanto desde el punto de vista social como de la evidencia científica, aunque queda por dilucidar cuál es su duración e intensidad idóneos. Los programas de intervención, aunque existen diferentes aproximaciones según su orientación conceptual, están dirigidos a potenciar las diferentes áreas del desarrollo del niño, fomentando una mayor independencia en las actividades de la vida diaria (Mulas et al., 2010).

Intervención mediante robots

La complejidad del TEA y sus posibles manifestaciones está provocando que, durante las últimas décadas, se esté desarrollando un método de intervención muy prometedor, la terapia asistida con robots.

A pesar de la escasez de estudios de seguimiento que corroboren la efectividad a largo plazo de dicha terapia, durante las sesiones con robots los sujetos con TEA manifiestan mejoras en las habilidades sociales y comunicativas: mejoran el lenguaje espontáneo, conectan al sujeto con el entorno, provocan comportamientos sociales hacia los robots y reducen los comportamientos repetitivos y estereotipados (Pennisi et al., 2015). Hernández et al. (2007, p. 40) defienden que “el objetivo primordial será el de enseñar de forma explícita lo que no se ha podido aprender de forma natural, y adaptar esa enseñanza a cada individuo en particular”.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. <i>La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: https://sede.ull.es/validacion/</i>	
Identificador del documento: 3505742	Código de verificación: 2WpdVvp/
Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Algunos autores como Cruz y Salazar (2014) han demostrado que las plataformas robóticas son un método particularmente interesante para interactuar con los niños con TEA, porque propicia en ellos un abandono de su mundo introspectivo y los invita a responder a los estímulos producidos por el robot.

Los robots sociales, también denominados como “robots interactivos socialmente”, “artefactos relacionales” o “juguetes robóticos” se han enmarcado en situaciones sociales de interacción entre un individuo y un robot en contextos de juego, educación y terapia.

La diferencia básica entre un robot social y cualquier otro juguete, herramienta o instrumento es su interacción con el entorno. A diferencia de otros aparatos, los robots sociales están diseñados para interactuar directamente con el mundo de su alrededor (Breazeal, 2009; Fernaeus et al., 2010), como bien indican Dickstein-Fischer y Ficher (2014, p. 41) “Están diseñados con la intención de comunicarse e interactuar con los seres humanos”.

Según Dautenhahn (2007), los robots sociales o interactivos presentan una serie de características: expresan y/o perciben las emociones, comunican con diálogo de alto nivel o mediante comunicación no verbal, reconocen a otros agentes, establecen o mantienen relaciones sociales, utilizan señales naturales (mirada, gestos, etc.), tiene una personalidad o carácter distintivo y pueden aprender o desarrollar competencias sociales. La presencia de estas características en mayor o menor grado son diferentes en cada robot.

Este tipo de terapias permite la aparición de interacciones triádicas entre el niño, robot y terapeuta que podría desencadenar en interacciones sociales entre el niño y el terapeuta (Colton et al., 2008).

Ventajas del uso de robots sociales

Las implicaciones positivas del uso de estos dispositivos para la terapia del TEA son muy numerosas (Cabibihan et al., 2013; Pennisi et al., 2015). Una de las grandes ventajas que ofrece la terapia asistida con robots es que permite a los individuos con TEA conectar con el entorno de una manera más fácil (Dautenhahn, 1999; Pennisi et al., 2015). Investigadores como Dickstein-Fischer y Ficher (2014) añaden que éstos pueden aumentar las posibilidades de interacción social con otros agentes humanos. Además, a diferencia de otros programas y aplicaciones virtuales, el robot permite una interacción multimodal de forma natural mediante

gestos, expresiones, contacto, etc., lo que hace que resulten aún más atractivos (Cabibihan et al., 2013). Costescu, et al. (2015) sostienen que los niños con TEA parecen disfrutar más de la tarea interactuando con el robot en comparación con un adulto. Además, Ueyama (2015) defiende que el uso de robots mejora la participación de los niños con TEA durante la terapia y que la interacción con el robot no les resulta incómoda dado que se ha observado que la respuesta emocional a estos dispositivos mejora en relación a la interacción con humanos. De la misma manera, Pennisi et al. (2015) indican que algunas implicaciones positivas del uso de estos dispositivos son que los niños con autismo reaccionan mejor a un robot que a un agente humano y reducen los comportamientos estereotipados y repetitivos. Asimismo, los robots provocaban una gran cantidad de comportamientos sociales por parte de los niños con TEA y mejoraban su lenguaje espontáneo durante las sesiones.

Como ya hemos avanzado, el TEA se caracteriza por una tríada de deficiencias (Wing, 2007) junto a comportamientos estereotipados y dificultades en la imitación y, esta modalidad terapéutica, contribuiría a mejorar cada una de las vertientes afectadas por dicho trastorno. Para observar con mayor amplitud los beneficios, posibilidades y limitaciones de este tipo de terapia analizaremos los beneficios desde cada una de las siguientes áreas: interacción social, comunicación, imaginación e imitación y comportamientos estereotipados.

En primer lugar, en cuanto a la interacción social, los robots sociales pueden ser buenos factores desencadenantes de algunas habilidades sociales (Peca et al., 2016) siendo los beneficios del uso de robots sociales en este aspecto:

- Se incita a la generación de una respuesta emocional e imitan y mantienen el contacto visual con mayor frecuencia con robots (Alexander et al., 2011).
- Los niños reconocen mejor las expresiones faciales con los robots que con los seres humanos y, dada la motivación intrínseca, permite avanzar más en la teoría de la mente y facilitar la comprensión de señales sociales complejas
- Eliminan la sobrecarga sensorial y facilita el reconocimiento de las emociones puesto que están programados para mostrar un conjunto básico de emociones (Cabibihan et al., 2013).
- Durante la interacción niño-robot al niño le resulta más fácil seguir la mirada del robot hacia un objeto específico y, progresivamente, el niño consigue iniciar el

contacto y guiar la intención del robot llegando, por último, a realizar esta misma acción con el terapeuta (Cabibihan et al., 2013).

- Ayuda a romper el aislamiento y facilitar la interacción con otras personas (Alexander et al., 2011).
- Pueden ser utilizados no solo como compañeros de juego o mediadores sino también como juguetes que pueden ser programados y adaptados de acuerdo a sus necesidades asegurando que los niños puedan sentirse a gusto en la interacción (Cabibihan et al., 2013).

En segundo lugar, en relación con la comunicación, los robots tienen un enorme potencial para ser utilizados como un sistema de andamiaje de las habilidades comunicativas de los niños con TEA (Akhtar et al., 2012). Pues, tal y como indican (Pennisi et al., 2015, p. 16) “Los datos de la robótica social y de mejora del lenguaje en la terapia del autismo son los más claros”. Algunos de los beneficios son los siguientes:

- Los robots desencadenan respuestas sociales en niños con TEA dado que las habilidades sociales de los robots son muy simples (Colton et al., 2008).
- El niño ve recompensado su esfuerzo y se anima a iniciar interacciones, no solo con el robot si no también con el terapeuta (Cabibihan et al., 2013).
- Es más fácil que los niños sigan instrucciones y no se dejen intimidar por las complejidades de la comunicación verbal y no verbal, el proceso de comunicación es más fácil (Cabibihan et al., 2013).
- Los robots pueden ser útiles para enseñarles a esperar una respuesta del interlocutor o a esperar el turno durante un juego (Cabibihan et al., 2013).

En definitiva, los robots tienen un enorme potencial para ser utilizados como un sistema de andamiaje de las habilidades comunicativas de los niños con TEA. (Akhtar et al., 2012)

En tercer lugar, en cuanto a la imaginación e imitación, Cabibihan et al. (2013) sostiene que la imitación es una de las habilidades que utilizan la mayor parte de robots durante la intervención dado su gran importancia en el proceso de aprendizaje. Muchos

estudios han usado la imitación espontánea como base de la interacción (Colton, 2010; Diehl et al., 2012; Ferrari et al. 2009; Kozima et al., 2007; Scassellati, 2007). Sin embargo, algunos estudios apuntan que la imitación automática es la normal (Bird et al., 2007; Pierno et al., 2008) e incluso el robot podría tener una influencia negativa en la imitación de las palabras (Kim et al., 2013). No obstante, tal y como indican (Pennisi et al., 2015) aún se debe estudiar con mayor profundidad la capacidad de los robots de provocar la imitación de expresiones faciales.

Por último, en relación con los comportamientos estereotipados, según Pennisi et al., (2015), los cuatro estudios que analizan este parámetro dan resultados positivos y por tanto, la tasa de comportamientos estereotipados disminuye cuando hay interacción con el robot (Shamsuddin et al., 2013). Costa et al. (2010, p. 44) afirman que “Los robots parecen actuar como una herramienta clave para poder llamar la atención de los niños autistas y promover el desarrollo cognitivo y social”. Esta motivación inducida por el robot es muy beneficiosa dado que varios estudios apuntan que los niños con TEA se comprometen mejor en la tarea si la información se presenta de una forma atractiva, están más atentos, motivados, tienen mejor rendimiento y disfrutan más de la tarea (Costescu et al., 2015).

Desventajas del uso de robots sociales

Como cualquier otra herramienta, los robots sociales también tienen desventajas, indicadas por algunos autores se muestran a continuación:

- Los estudios realizados hasta el momento son muy limitados y es necesario aclarar si los beneficios solo se producen durante las sesiones de terapia o son generalizables a otros contextos (Pennisi et al., 2015).
- A pesar de que durante el transcurso de las sesiones se producen mejoras sociales, esto no predice necesariamente los efectos a largo plazo (Bernier et al., 2013).
- Los robots podrían reforzar la tendencia a caer en un comportamiento estereotipado repetitivo (Kljajevic, 2010).
- Cuando las tareas consisten en que el robot invite al niño a mirar un objeto, el robot puede ser un distractor ya que canaliza la atención del niño (Pennisi et al.,

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. <i>La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: https://sede.ull.es/validacion/</i>	
Identificador del documento: 3505742	Código de verificación: 2WpdVvp/
Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

2015).

- La terapia puede ser costosa aunque existen robots en el mercado a un coste moderado disponibles para médicos, padres o maestros (Admoni et al., 2012).
- Existen dificultades de organización y el miedo a la complejidad técnica del control del robot hacen generar desconfianza a la hora de implementar este tipo de terapia (Barakova, 2011).

Justificación de la propuesta del programa de intervención

Materiales e instrumentos

Hemos realizado una revisión bibliográfica de varios artículos, en los que se abarcan diferentes intervenciones, haciendo uso de los “robots sociales”. En la Tabla 3, se recogen dos de los robots diseñados para este tipo de intervenciones, de carácter terapéutico, indicando los objetivos específicos que trabajaríamos con cada uno de ellos. Por ello, creemos conveniente seleccionar a Kaspar y Probo, entre todos ellos, ya que son los robots que pueden abarcar el mayor número de los objetivos propuestos.

En primer lugar Kaspar (Kinesics and Synchronisation in Personal Assistant Robotics), ha sido diseñado para mejorar la comunicación e interacción social de niños autistas. El robot pretende ser una herramienta de aprendizaje segura y eficaz. Hasta el momento, la mayor parte de la investigación con Kaspar, se ha llevado a cabo en el ámbito educativo, obteniendo muy buenos resultados. El robot fue creado por un grupo multidisciplinario de profesionales de la Universidad de Hertfordshire en Reino Unido, que llevan a cabo investigaciones pioneras en inteligencia artificial y robótica. El comienzo de la investigación se remonta al año 1998, tras las diferentes colaboraciones por parte de maestros, profesionales de la salud y demás personas implicadas en los ensayos, se ha ido perfeccionando el diseño. Kaspar, el robot social con aspecto de niño, utiliza mecanismos cognitivos basados en una retroalimentación táctil, así como los comportamientos asociados, para lograr que las interacciones entre humanos y robots sean seguras y efectivas.

Por otro lado tenemos a Probo, un robot social que presenta un aspecto entre animal y criatura fantástica. En un primer momento, fue diseñado con el objetivo de que las personas

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

en contextos hospitalarios, concretamente en situación de hospitalización, consigan afrontar y encarar los problemas emocionales que la situación les genera, gracias a la ayuda que brinda la terapia asistida por animales. Este robot posee 20 grados de libertad, los cuales se reparten entre su cabeza, ojos (incluidos los párpados), cejas, orejas, boca y la trompa. Éste es capaz de realizar expresiones faciales expresando diferentes emociones, se comunica con los niños con una voz neutra y está enfocado en la interacción con los niños para trabajar las habilidades sociales (Castro, 2020). Además, el color del robot no es algo casual; el verde suele tener en psique humana una serie de connotaciones tremendamente positivas: la tranquilidad, la esperanza, el optimismo o la serenidad, entre ellas.

Tabla 3.

Objetivos específicos que trabaja cada uno de los robots que emplearemos en la intervención

Objetivos específicos propuestos para la intervención	Robots sociales	
	Kaspar	Probo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Fuente: elaboración propia

Como prueba de evaluación utilizaremos el CELF-5. Éste, es un instrumento clínico de aplicación individual diseñado para identificar, diagnosticar y realizar el seguimiento de los trastornos del lenguaje y de la comunicación en niños y adolescentes de 5 a 15 años.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. <i>La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: https://sede.ull.es/validacion/</i>	
Identificador del documento: 3505742	Código de verificación: 2WpdVvp/
Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

La batería CELF-5 es un instrumento eficaz y flexible porque permite elegir y aplicar solo las pruebas que se consideren necesarias para abordar los motivos de consulta, por ello vemos conveniente utilizar las pruebas “Perfil de habilidades pragmáticas” y “Verificación de habilidades pragmáticas”.

- Perfil de habilidades pragmáticas:

El profesional registra información sobre las destrezas lingüísticas sociales del sujeto; si es necesario, la obtiene de los padres y del profesor.

- Verificación de habilidades pragmáticas:

El profesional y el sujeto interactúan realizando una serie de actividades con el objetivo de obtener información sobre las destrezas comunicativas del sujeto en situaciones reales.

Los objetivos generales del presente trabajo son los siguientes:

1. Desarrollar un programa de intervención basado en el uso de los robots sociales
2. Mejorar la comunicación social, la teoría de la mente y la comprensión y expresión de emociones en niños con Trastorno del Espectro Autista verbales
3. Evaluar el programa de intervención logopédica

Mientras que también parece oportuno describir de forma más pormenorizada los objetivos específicos:

1. Mejorar la comprensión y expresión de emociones básicas: alegría, tristeza, asco, enfado, miedo, sorpresa
2. Mejorar la comprensión y expresión de emociones complejas: amor, diversión
3. Establecer los turnos de espera y trabajar las rupturas comunicativas
4. Mejorar las habilidades de resolución de problemas y enseñar el acto de “disculparse”
5. Entrenar las fórmulas fáticas dirigidas a resaltar o enfatizar el inicio, mantenimiento y final de la comunicación entre los interlocutores
6. Mostrar cómo llamar la atención de alguien para pedir ayuda o información, en distintas situaciones, variando el grado de familiaridad o cercanía del interlocutor
7. Enseñar el acto comunicativo de “ofrecer algo” y de “invitación” a participar en algo que esté realizando o jugando
8. Ser capaz de adivinar el lenguaje “interior” de las personas en función del contexto y

de las propias características de esa persona

9. Saber inferir los sentimientos, pensamientos e intenciones de las demás personas donde el mensaje del interlocutor no se refleja directamente en sus palabras

Método

Participantes

El siguiente programa de intervención ha sido diseñado para trabajar con niños y niñas con TEA verbales, es decir, que hagan uso del lenguaje oral para comunicarse. El grado de alteración en el lenguaje dependerá de las características particulares de cada individuo y del desarrollo y estimulación que hayan tenido.

Para participar, es imprescindible que los niños y niñas cuenten con los prerequisites del lenguaje necesarios para estimular la habilidad lingüística posterior. Por ello, deben ser capaces de hacer uso del contacto visual como medio de comunicación. Además, deben contar con la capacidad de atención necesaria para prestarle a un determinado estímulo, indispensable para el procedimiento de la información y transformación de ésta en aprendizaje. Deben contar con la permanencia del objeto, es decir, con la destreza de entender y saber que, aunque no vea los objetos, estos seguirán existiendo. Otro aspecto fundamental es la imitación de acciones, gestos o sonidos. Además, contar con la habilidad de conseguir lo que se desea utilizando un medio para lograrlo, es lo que se conoce como medios y fines. A esto se le suma la relación causa-efecto, con ello, deben comprender que cada acción que realicen tendrá un efecto determinando. Deben ser capaces de llevar a cabo la toma de turnos. Por último, otro de los prerequisites imprescindibles es el juego simbólico. Los menores deben tener la capacidad de jugar de manera imaginaria, dando vida a los objetos inanimados y otorgándoles otra función.

Es por ello que el programa de intervención está creado para menores de entre 6 y 10 años, cuya educación se lleve a cabo en aulas ordinarias o aulas enclave, dentro de centros educativos ordinarios.

La intervención está pensada para llevarse a cabo en el ámbito clínico, concretamente en el Hospital Universitario de Canarias, dentro de su servicio de rehabilitación de logopedia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

pediátrica. La mayor parte de los niños y niñas que llegan al servicio, vienen derivados por pediatría, neuropediatría o psiquiatría.

El perfil al que va enfocada la intervención presenta dificultades en la comunicación, así como en las habilidades sociales. De la misma manera, no llegan a comprender la conducta de otras personas, incluyendo las intenciones, emociones, conocimientos y creencias, es decir, la Teoría de la mente se ve un tanto mermada. Además, a estos niños y niñas les resulta todo un reto la comprensión y expresión de emociones.

Desarrollo del programa de intervención

El programa de intervención que implementaremos se apoyará en los robots sociales para establecer un vínculo o puente de comunicación entre el niño o la niña y el terapeuta. Es necesario aclarar, que la idea de este tipo de robots no es reemplazar a los terapeutas y profesionales, únicamente jugará un papel complementario a éstos y se convertirá es un instrumento más de la intervención.

Además, se pretende llevar a cabo una intervención centrada en la familia, en la que los padres y madres se formen e informen de todo el proceso y actividades que se realizarán con sus hijos, así como los objetivos que se pretende conseguir. De la misma manera, queremos que sean participes activamente en ellas y nos transmitan sus dudas, inquietudes y opiniones sobre el proceso de intervención, con el propósito de poder generalizar lo aprendido en las sesiones a otros ambientes más naturales y habituales para el niño como puede ser en el entorno familiar, en el ámbito educativo o en un ambiente mucho más lúdico y social como es el parque. Por ello, se invitará a los padres y madres a que asistan a las sesiones como observadores y si es necesario, que intervengan en ella. Por el contrario, si la presencia de los progenitores hace que algún niño o niña se cohíba o limite su participación se los invitará a salir de la sala, ya que estarán actuando de distractores e impidiendo el avance de la intervención.

Este programa tiene como principales objetivos mejorar la comunicación social, la teoría de la mente y por último, la comprensión y expresión de emociones en niños con Trastorno del Espectro Autista verbales, tal y como ya se ha señalado anteriormente.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Está diseñado para llevarse a cabo de manera individualizada, y estructurado en distintas sesiones en las que se trabajarán diferentes temáticas siguiendo los objetivos específicos propuestos. Estará centrado en la interacción y el juego con los robots, como mediadores de comunicación, donde contaremos con dos de ellos, Kaspar y Probo. Como alternativa a padres y profesores que quieran continuar con el trabajo de las sesiones, se les incita a que prueben con títeres o marionetas, ya que pueden realizar una función parecida. Todo esto, hasta que los niños lleguen a los objetivos marcados, donde se les retirará dicho apoyo.

En la intervención se establecerá una triada entre logopeda-robot-TEA, en la que el profesional, también trabajaría la estimulación indirecta del lenguaje usando como técnicas de intervención el habla paralela, las imitaciones, las expansiones, las extensiones, las incorporaciones y el recast (Acosta & Moreno, 2007).

El programa de intervención se llevará a cabo en un tiempo de dos meses y medio a tres meses, y constará de un total de 18 sesiones. Para ello, se han diseñado 2 sesiones por semana, que se establecerán los martes y jueves, con una duración aproximada de 30 minutos cada una. Los objetivos se plantean semanalmente, distribuidos en un total de nueve semanas, véase en la Tabla 4. Se intervendrá de forma progresiva, desde los objetivos más básicos a los más complejos.

La terapia tendrá lugar en una sala o consulta pertinente al ámbito clínico. Se recomienda que sea lo más luminosa posible y cuente con los recursos, apoyos y herramientas necesarias para llevar a cabo la intervención. De la misma manera, se requiere que este espacio cuente con diferentes zonas de trabajo. En primer lugar, una zona más destinada a llevar a cabo las actividades, que cuente con una gran mesa en la que se pueda colocar al robot encima y no exista problema alguno. Por último, otra zona de trabajo que cuente con colchonetas, esterillas, protecciones acolchadas, pelota de pilates, etc. Se recurrirá a ella si existe algún inconveniente o si el niño o la niña requiere de este tipo de ambientes, es decir, nos adaptaremos en todo el momento a sus necesidades y particularidades. Es preciso señalar, que las primeras sesiones se llevarán a cabo aquí, con el objetivo de crear un vínculo mucho más cercano y donde el niño o la niña se sienta seguro y gane confianza.

Es importante que durante la intervención, el juego se convierta en un medio de aprendizaje, manteniendo al menor motivado en todo momento e implicado en el proceso. Se

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

utilizarán reforzadores sociales para valorar y reconocer las buenas conductas del niño o la niña, concretamente cuando muestre intentos comunicativos y sociales, así como cuando realice de manera correcta una actividad. Esto hará que el pequeño reincida en su comportamiento y repita dicha conducta (sonrisas, cosquillas, choques de manos, elogios y halagos “¡muy bien!, ¡sigue así!, ¡qué bien has trabajado!, ¡qué bonito te ha quedado!”).

En el Anexo 1 aparecen las actividades desglosadas y explicadas con todo detalle, además de los materiales específicos para cada una de las actividades, así como las técnicas de intervención que se emplearán durante su ejecución.

Tabla 4

Relación de actividades y objetivos que se trabajarán cada semana

Semanas	Sesiones	Actividades	Objetivo
Semana 1	Sesión 1	El monstruo de colores La ruleta de las emociones ¿Cómo me siento hoy? Hacemos nuestro propio monstruo	Mejorar la comprensión y expresión de emociones básicas: alegría, tristeza, asco, enfado, miedo, sorpresa
	Sesión 2	Aprendo a conocer emociones y sentimientos, de ARASAAC	
Semana 2	Sesión 3	¿Cómo se siente Kaspar?	Mejorar la comprensión y expresión de emociones complejas: amor, diversión
	Sesión 4	Aprendo a conocer emociones y sentimientos, de ARASAAC	
Semana 3	Sesión 5	Memorama de figuras 3 en raya	Establecer los turnos de espera y trabajar las rupturas comunicativas
	Sesión 6	Enséñame a hablar 2	
Semana 4	Sesión 7	La búsqueda del tesoro	Mejorar las habilidades de resolución de problemas y enseñar el acto de “disculparse”
	Sesión 8	¿Qué harías tú? Aprendiendo a pedir perdón	
Semana 5	Sesión 9	Láminas del libro “En la mente II”	Entrenar las fórmulas fáticas dirigidas a resaltar o enfatizar el inicio, mantenimiento y final de la comunicación entre los

	Sesión 10	Llamamos a papá y mamá	interlocutores
Semana 6	Sesión 11	El saco de objetos	Mostrar cómo llamar la atención de alguien para pedir ayuda o información, en distintas situaciones, variando el grado de familiaridad o cercanía del interlocutor
	Sesión 12	Láminas del libro “En la mente II”	
Semana 7	Sesión 13	Láminas del libro “En la mente II”	Enseñar el acto comunicativo de “ofrecer algo” y de “invitación” a participar en algo que esté realizando o jugando
	Sesión 14	Láminas del libro “En la mente II”	
Semana 8	Sesión 15	Fichas de inferencias pragmáticas	Ser capaz de adivinar el lenguaje “interior” de las personas en función del contexto y de las propias características de esa persona
	Sesión 16	¿Qué dicen o piensan estos personajes? Láminas del libro “En la mente II”	
Semana 9	Sesión 17	Inferencias pragmáticas a través de pistas visuales	Saber inferir los sentimientos, pensamientos e intenciones de las demás personas donde el mensaje del interlocutor no se refleja directamente en sus palabras
	Sesión 18	Cocinamos con Probo Jugamos con Mafalda	

Fuente: elaboración propia

Evaluación del programa

La evaluación del programa de intervención se realizará de manera cualitativa a través de la propia observación del terapeuta, en este caso el o la logopeda, que irá anotando la evolución y el progreso del niño o la niña durante el transcurso de las sesiones, en un registro de observación. Se trata de entender la evaluación no como algo puntual sino como un proceso que debe de ser incorporado en contextos de interacción y comunicación. Por ello, se ha de tener en cuenta tanto la iniciativa en la participación e interacción, como la correcta ejecución de las actividades. El proceso, al no ser evaluativo sino terapéutico, no se evaluará de manera numérica.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Por otro lado, para comprobar la efectividad del programa, es necesario evaluar si en el contexto familiar y escolar se observan los avances y progresos, es decir, si el niño generaliza las habilidades mejoradas o adquiridas tras la intervención. Para ello, se requerirá la ayuda de padres y profesores. De la misma manera, apoyaremos esta información con dos pruebas de evaluación del CELF-5 (Wiig et al., 2018): “Perfil de habilidades pragmáticas” y “Verificación de habilidades pragmáticas”, las cuales deberán administrarse previamente a la puesta en marcha de la intervención, ayudando así a establecer una línea base; y al final de ella, para comprobar si se han adquirido o mejorado los aspectos a trabajar.

Resultados previstos

Al concluir el número de sesiones propuestas para nuestro programa de intervención, se espera una mejoría en la comunicación social del niño o la niña, una adquisición o mejora en la teoría de la mente, y una correcta comprensión y expresión de emociones.

Se prevé que exista una mejora significativa en la utilización de las fórmulas fáticas de la lengua, así como la interacción social, concretamente los turnos de espera y las rupturas comunicativas. Por otro lado, los niños y niñas desarrollarán las competencias necesarias para la resolución de problemas. Así como, llegarán a inferir los pensamientos, sentimientos e intenciones del interlocutor, adecuándose al contexto y las características de la propia persona. De la misma manera, se espera alcanzar una adecuada comprensión y expresión de emoción, ya sean éstas básicas o complejas.

Debido a las diferencias individuales de cada sujeto, se debe tener en cuenta la variabilidad evolutiva de uno a otro ya que, en función de las características específicas, es probable que haya una mayor evolución en determinados aspectos frente a otros. Por ello, el programa tiene una total adaptabilidad a cada niño y niña, tanto en el orden de las actividades como el tiempo que se emplea en cada una de ellas.

Cuando se haya finalizado con el programa de intervención, se recomienda seguir trabajando las habilidades adquiridas o mejoradas, con el objetivo de perfeccionar y enriquecer aún más la calidad de vida del menor. Aquí, es donde la familia juega un papel importantísimo, ya que será la encargada de continuar con la tarea. En este sentido nos ha parecido oportuno recurrir a la cita de Louis Pasteur, recogida en Armando (2021), en la que

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

se dice: “No les evitéis a vuestros hijos las dificultades de la vida, enseñadles más bien a superarlas”.

Referencias bibliográficas

- Zúñiga, A. H., Balmaña, N., & Salgado, M. (2017). Los trastornos del espectro autista (TEA). *Pediatría integral*, 21(2), 92-108.
- Bonilla, M., & Chaskel, R. (2016). Trastorno del espectro autista. *Programa de Educación continua en Pediatría. Sociedad Colombiana de Pediatría*, 15(1), 19-29.
- Pinel, V., Aguiló Rendón, L. & Adrover-Roig, D. (2018). Los robots sociales como promotores de la comunicación en los Trastornos del Espectro Autista (TEA). *Letras de Hoje*, 53 (1), 39-47.
<https://doi.org/10.15448/1984-7726.2018.1.28920>
- Monfort, M. & Monfort Juárez, I. (2009). *En la mente 2*. Editorial CEPE
- University of Hertfordshire. (2021). Kaspar the social robot.
<https://www.herts.ac.uk/kaspar/meet-kaspar>
- Díaz Segura, L. (2020). *Propuesta de intervención temprana centrada en el desarrollo de habilidades socio-comunicativas en un niño con TEA de 4 años y medio* [Trabajo Fin de Grado no publicado, Universidad de La Laguna].
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/19785>
- Fernández Montañes, L. (2020). *Propuesta de intervención comunicativa para trastorno del espectro autista con usuarios verbales de bajo rendimiento intelectual* [Trabajo Fin de Grado no publicado, Universidad de La Laguna].
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/19956>
- Castro, P.C. (2020). *Validación en un ambiente real de robot social Castor para el uso en terapias con niños con autismo* [Trabajo de Fin de Grado, Universidad del Rosario].
<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/24432/Validaci%3%b3n%20en%20un%20Ambiente%20Real%20de%20Robot%20Social%20C>

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

[ASTOR%20para%20el%20Uso%20en%20Terapias%20con%20Ni%3%bl
os%20con%20Autismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

- Reynoso, C., Rangel, MJ. & Melgar, V. (2017). El trastorno del espectro autista: aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(2), 214-222.
- Varela-González, D. M., Ruiz-García, M., Vela-Amieva, M., Munive-Baez, L., & Hernández-Antúnez, B. G. (2011). Conceptos actuales sobre la etiología del autismo. *Acta pediátrica de México*, 32(4), 213-222.
- Sánchez-Raya, M.A., Martínez-Gual, E., Moriana Elvira, J.A., Luque Salas, B. & Alós Cívico, F. (2015). La atención temprana en los trastornos del espectro autista (TEA). *Psicología Educativa*, 21(1), 55-63.
<https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.04.001>
- Mulas, F., Ros-Cervera, G., Millá, M.G., Etchepareborda, M.C., Abad, L., & Téllez de Meneses, M. (2010). Modelos de intervención en niños con autismo. *Revista de Neurología*, 50(3), 77-84.
- Kumazaki, H., Muramatsu, T., Yoshikawa, Y., Kato, T.A., Ishiguro, H., Kikuchi, M., & Mimura, M. (2021). Use of a tele-operated robot to increase sociability in individuals with autism spectrum disorder who display Hikikomori. *Asian Journal of Psychiatry*, 57 (102588).
<https://doi.org/10.1016/j.ajp.2021.102588>
- Educación 3.0. (2021). *Robot-TEA, la robótica como terapia para mejorar la comunicación de niños con TEA*.
<https://www.educaciontrespuntocero.com/novedades2/hardware/robot-tea-la-robotica-como-terapia-para-mejorar-la-comunicacion-de-ninos-con-tea/>
- Monfort. I. (2009). Comunicación y lenguaje: bidireccionalidad en la intervención en niños con trastorno espectro autista. *Revista de Neurología*, 48(2), 53-56.
- Muñoz. J. A., Palau. M., Salvadó. B., & Valls. A. (2006). Autismo: identificación e intervención temprana. *Acta Neurológica Colombiana*, 22(2), 97-105.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Federación Estatal de Asociaciones de Profesionales de Atención Temprana (GAT). (2005). *El libro blanco de la atención temprana*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

<https://www.fundacionalpe.org/images/alpe/library/temprana/LibroBlancoAtencionTemprana.pdf>

Lanzas Llorente, L. (2018). *Trabajo de la Comprensión Emocional en niños con TEA a través de la Robótica Educativa: Una propuesta de intervención*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Zaragoza].

<https://zaguan.unizar.es/record/76455/files/TAZ-TFG-2018-4226.pdf>

Webster, W. (2021). Este robot ayuda a los niños autistas.

<https://www.redbull.com/es-es/kaspar-el-robot-social-que-ayuda-a-ninos-autistas>

Armando, J. (2021). Las 30 mejores frases de Louis Pasteur:

<https://psicologiaymente.com/reflexiones/frases-louis-pasteur>

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

ANEXOS

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Anexo 1: Desarrollo de las sesiones



Anexo 2: Subpruebas de la batería CELF-5

Perfil de habilidades pragmáticas

Si no se está seguro de la frecuencia de una conducta o habilidad, se puede preguntar a los padres o al profesor si las conductas del sujeto son habituales.

Si en los ítems que reflejan una habilidad compuesta de dos partes (p. ej., ítem 9: «pide aclaraciones/responde a...») se considera que la conducta del sujeto no es uniforme en ambas partes, se debe rodear con un círculo la parte que se puntúa. Véase el *Manual de aplicación* y *corrección* para más información sobre este perfil.

Para cada ítem, rodear con un círculo el número que mejor describe la frecuencia en que el sujeto muestra esa conducta o habilidad:

- 1 = **nunca o casi nunca** (en el 10 % o menos de los casos)
- 2 = **a veces** (en el 25 % de los casos)
- 3 = **a menudo** (en el 75 % de los casos)
- 4 = **siempre o casi siempre** (en el 90 % o más de los casos)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30

Verificación de habilidades pragmáticas

Cumplimentar la «Verificación de habilidades pragmáticas» después de haber realizado tres actividades con el sujeto (véase el capítulo 3 del *Manual de aplicación y corrección*).

Marcar las tres actividades elegidas para llevar a cabo con el sujeto:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Enseñar un juego y practicarlo. | <input type="checkbox"/> Elegir un juguete, aparato electrónico, ropa, etc., de un catálogo o publicidad para hacer un regalo. |
| <input type="checkbox"/> Hacer un avión de papel/Construir una figura sencilla con cubos o piezas/Montar juntos un puzle. | <input type="checkbox"/> Jugar a preparar una merienda/comida. |
| <input type="checkbox"/> Simular que se prepara una fiesta de cumpleaños para un compañero. | <input type="checkbox"/> Lectura conjunta de algo de su interés (cuento, periódico, etc). |

Marcar las conductas que muestre el sujeto. Las observaciones deberían realizarse teniendo en cuenta TODO el tiempo que se ha estado con el sujeto, y no limitarse a su participación en estas actividades.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 3505742 Código de verificación: 2WpdVvp/

Firmado por: ADAY GARCÍA PÉREZ UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 11/06/2021 18:06:34
ALEXANDRA GARCIA ACOSTA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:07:26
Víctor Manuel Acosta Rodríguez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	11/06/2021 18:09:30