



**Universidad
Zaragoza**

**Trabajo Fin de Grado
Magisterio en Educación Infantil**

**Trabajo de la Comprensión Emocional en niños con
TEA a través de la Robótica Educativa: Una
propuesta de intervención**

**“Addressing of Emotional Comprehension in children
with ASD through Educational Robotics: An
intervention proposal”**

Autora:

Lorena Lanzas Llorente

Director:

Juan Carlos Bustamante

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2018

INDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN.....	3

TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

1. CONCEPTUALIZACIÓN.....	5
1.1. Evolución conceptual y prevalencia.....	5
1.2. Criterios diagnósticos.....	9
1.3. Principales teorías explicativas.....	14
1.3.1. Corriente neurocognitiva.....	14
1.3.2. Corriente sociocognitiva.....	16
1.3.3. Teorías integradoras.....	18
2. HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES ALTERADAS.....	19
3. INTERVENCIONES EDUCATIVAS.....	23

ROBÓTICA EDUCATIVA

1. CONCEPTUALIZACIÓN.....	29
2. APROXIMACIÓN AL CONTEXTO EDUCATIVO.....	32
3. ALCANCE DIDÁCTICO.....	35

<i>OBJETIVOS DEL TFG</i>	38
---------------------------------------	----

INTERVENCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	39
1.1. El robot Aisoyl KiK-E.....	42
2. OBJETIVOS	45
3. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	45
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA Y TEMPORALIZACIÓN.....	49
4.1. Breve descripción del aula y la organización.....	49
4.2. Planteamiento de las sesiones.....	50
4.3. Actividades.....	52
4.4. Materiales.....	52
5. SESIONES.....	54
6. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA.....	61
7. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL.....	66
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
9. ANEXOS.....	79
Anexo 1: Pictograma sesión emocional.....	79
Anexo 2: Pictogramas emociones.....	80
Anexo 3: Caretas emociones.....	81
Anexo 4: Dibujos del robot 4 emociones.....	85
Anexo 5: Dibujo robot y partes.....	86
Anexo 6: Fotografías emociones.....	88
Anexo 7: Situaciones 4 emociones.....	89
Anexo 8: Relajaciones.....	97
Anexo 9: Cuentos Kika 4 emociones.....	99

RESUMEN

Los niños con TEA se caracterizan por presentar problemas en el ámbito socioemocional, especialmente en la comprensión emocional. Estas alteraciones están presentes desde la primera infancia y son determinantes para el futuro desarrollo social.

En este sentido, la introducción de robots destaca como una herramienta que posibilita la adquisición de habilidades como la comunicación o la comprensión emocional en el trabajo con niños con TEA.

De esta forma, en este TFG, se planteó proponer y analizar la viabilidad de una intervención de 13 sesiones para un trimestre, en las que se trabaja la comprensión de emociones básicas mediante el reconocimiento de expresiones faciales en un aula TEA. La programación pretendía adaptarse a las necesidades metodológicas relacionadas con el trabajo con alumnos con TEA, posibilitando un contexto lúdico; todo ello con la ayuda del robot emocional Aisoy1 KiK-E.

Así bien, el análisis crítico de la propuesta demostró que tanto la metodología como las actividades y materiales propuestos eran adecuados, y señaló la necesidad de un sistema de evaluación adaptado. En conclusión, se busca ofrecer a los niños con TEA un recurso innovador que favorezca su desarrollo emocional.

PALABRAS CLAVE: Autismo, Robótica Educativa, Comprensión emocional, TEA, Infantil

ABSTRACT

Children with ASD present problems in the socio-emotional sphere, especially in emotional comprehension. These alterations are present from early childhood and they are determinant for the future social development.

In this respect, the introduction of robots could be a tool that enables the acquisition of skills like communication or emotional comprehension in children with ASD.

In this way, in this project, we proposed and analyzed the feasibility of an intervention composed of 13 sessions for a trimester, where basic emotions comprehension by facial recognition was addressed. The schedule intended to adapt the intervention to the methodological needs related with the work with children with ASD, allowing a playful context; all with the help of the emotional robot Aisoy1 KiK-E.

Therefore, the critical analysis of the proposal showed that both the methodology and the proposed activities and materials were suitable, and it pointed out the need of an adapted evaluation system. In conclusion, it seems necessary to offer an innovative resource that favors the emotional development of the children with ASD.

KEYWORDS: Autism, Educational Robotics, Emotional understanding, ASD, preschool

INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN

Los niños con TEA presentan una serie de rasgos comunes que se manifiestan, entre otras áreas, en dificultades para la comunicación y la interacción social (Canal et al., 2006; Alcantud, 2013). El diagnóstico resulta difícil por la heterogeneidad y similitud de sus rasgos o características con las de otras afecciones, pero aun así es posible realizarlo durante la primera infancia (Zulimak y Belmont, 2015; Baron-Cohen, 2008; Mebarak, Martínez y Serna, 2009). Es importante destacar que uno de los componentes más afectados dentro las habilidades socioemocionales alteradas es la capacidad de reconocimiento de expresiones faciales (Lozano y Alcaraz, 2011; Folch-Schulz e Iglesias, 2018; Ojea, 2013).

La introducción de las TIC y, más concretamente de la Robótica en el contexto escolar, ha supuesto un cambio en la percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, que posibilita el aprendizaje significativo y la creación de ambientes lúdicos y motivadores, así como la implementación de nuevos materiales didácticos (Barrera, 2015; Bravo y Forero, 2012; Ruíz-Velasco et al., 2006).

Desde su introducción en el contexto pedagógico, la Robótica Educativa ha sido utilizada en gran cantidad de trabajos en los que ha confirmado su capacidad para trabajar e integrar las diferentes áreas del currículo (Ruíz-Velasco, 2007; López y Andrade, 2013; Acuña, 2006). En concreto, ha demostrado tener resultados positivos en intervenciones con niños con TEA, al potenciar habilidades sociales como la comunicación y el reconocimiento de emociones, entre otros beneficios (Vadalão et al. 2016; Lozano y Alcaraz, 2011; Albo et al. 2018; Ricks y Colton, 2010).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, este TFG trata de recoger información sobre la adecuación y beneficios de la utilización de la Robótica Educativa con alumnos TEA,

realizando en primer lugar una revisión teórica tanto del trastorno y sus características como de la R.E. Una vez hecho esto, se plantea una intervención en la que se utilizará el robot Aisoy1 KiK-E como mediador para el trabajo de la comprensión de emociones simples (alegría, tristeza, enfado y miedo) a través de la identificación de expresiones faciales en aulas TEA. Con esta intervención se busca facilitar la adquisición de habilidades socioemocionales que sirvan como base a un posterior desarrollo.

En resumen, el siguiente trabajo surge del deseo de ayudar a los niños con TEA a desarrollar habilidades sociales básicas desde los primeros años de edad, utilizando para ello algo tan novedoso como la introducción de un robot social en el proceso de adquisición del conocimiento. Esto supone alejarse del modelo tradicional de enseñanza, buscando crear un ambiente más motivador y constructivista. Debido a la importancia de esto, este trabajo se ha planteado con la intención de abrir la puerta a nuevas metodologías que rechacen el modelo unidireccional y la preferencia de los contenidos teóricos, la memorización y los roles tradicionales. Además, ha supuesto una posibilidad para ampliar mis conocimientos sobre este tema y profundizar en recursos que me sirvan profesionalmente en un futuro.

TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

1. CONCEPTUALIZACIÓN

1.1. Evolución conceptual y prevalencia

Etimológicamente el término “autismo” es un neologismo compuesto por el prefijo *autos*, que significa “uno mismo” y el sufijo *-ismo*, utilizado en la formación de sustantivos abstractos que denotan cierto tipo de tendencia, en este caso al aislamiento del mundo exterior (Piro, 2017). Fue Eugene Bleuler quien acuñó este término por primera vez en 1911, quien lo consideró un síntoma básico de los pacientes esquizofrénicos (Benito, 2011).

Fue Leo Kanner el primero en señalar el Autismo como un síndrome distinto y específico, con la observación de 11 niños con una serie de características comunes, de las cuales algunas aparecerían desde el nacimiento (Benito, 2011). Son las siguientes:

- Profunda falta de contacto afectivo con otras personas o incapacidad para establecer relaciones
- Deseo excesivo por mantener todo igual, sin cambios en el ambiente
- Afición extraordinaria por los objetos
- Dificultades comunicativas o alteraciones del lenguaje como vehículo de interacción social
- Un potencial cognoscitivo muy alto pero limitado a sus centros de interés y aparición, en ocasiones, de habilidades especiales

A su vez, Hans Asperger utilizó también el término autismo, describiendo características como falta de empatía, ingenuidad, poca habilidad para hacer amigos,

lenguaje pedante o repetitivo, pobre comunicación no verbal, interés desmesurado por ciertos temas y torpeza motora y mala coordinación, destacando una gran capacidad para hablar con precisión de sus temas favoritos (López, Rivas y Taboada, 2009; Artigas-Pallares y Paula, 2012).

Todos los trabajos de los primeros autores que estudiaron el autismo utilizan términos y concepciones categoriales surgidas en un contexto clínico-psiquiátrico en las que se asume que es posible realizar un diagnóstico claro y preciso del autismo infantil (Valdez, 2005; Folch-Schulz e Iglesias, 2018). De acuerdo con estos mismos autores, los planteamientos de Asperger constituyen sin embargo una excepción a esta regla, al apuntar que el autismo se refiere a una condición relativamente frecuente que abarca desde formas de manifestación severas hasta formas compatibles con la plena integración social, dejando a un lado el término “trastorno”.

Fueron los estudios epidemiológicos iniciados a finales del s.XX los que constataron empíricamente la gran variabilidad con la que aparecía el autismo, por lo que dejó de considerarse como una categoría diagnóstica independiente dentro de los TGD, y comenzó a hablarse de una categoría más extensa con límites poco definidos (Folch-Schulz e Iglesias, 2018). Los mismos autores señalan que poco a poco este planteamiento del autismo como categoría independiente evoluciona hasta la aparición del constructo “trastornos del espectro autista”.

A partir de ahí hasta la actualidad, numerosos autores han tratado de definir el Autismo desde diferentes puntos de vista, encontrándonos ante la evidencia de que la definición de “autismo” varía según el enfoque desde el que se estudia (Coto, 2007).

Alonso (2004) propuso una definición en la que cataloga al autismo como un trastorno generalizado del desarrollo cerebral que se caracteriza por provocar actitudes de

indiferencia, ausencia y dificultad para la formación de lazos emocionales con otras personas.

Tal y como afirman Artigas-Pallares y Paula (2012), el autismo también ha sido definido por las grandes clasificaciones internacionales de trastornos mentales, como el DSM y el ICD, con el objetivo de unificar criterios diagnósticos y reducir la complejidad derivada de la multiplicidad de variables y la no especificidad de los síntomas. En la publicación del DSM-III (1980) aparece por fin el autismo infantil como una categoría diagnóstica específica en la que se requerían seis condiciones para su diagnóstico. Con la publicación del DSM III-R, se sustituye el término “autismo” por “trastorno autista”, identificándolo por tanto como un trastorno, es decir, el término que se usa para definir los problemas mentales (Artigas-Pallares y Paula, 2012). Según los mismo autores, el DSM-IV y el DSM IV-R incluyeron seis categorías del autismo: trastorno autista, trastorno de Asperger, trastorno de Rett, trastorno desintegrativo infantil y trastorno generalizado del desarrollo no especificado; todos ellos englobados bajo la denominación de “trastornos generalizados del desarrollo” (también en el ICD-10); hasta que el DSM-V (2012) substituyó esos subtipos por la categoría “trastornos del espectro autista”.

En cuanto a la prevalencia, de acuerdo con Barón-Cohen (2009) se considera confusa en este trastorno debido a la gran cantidad de metodologías de investigación y criterios diagnósticos y las dificultades conceptuales y descriptivas. Estudios como los de Kanner (1954) o Lien de Rozental (1983) citados en Rivière y Martos (1997) muestran que en los años 90 la incidencia era de entre 15 y 20 niños por cada 10.000 nacimientos, y cuatro veces más común en niños que en niñas. A pesar de que afecta al sexo femenino con menos frecuencia, suele aparecer con mayor grado de alteración (Rivière y Martos, 1997).

Actualmente, la Confederación de Autismo en España aporta cifras sobre estudios epidemiológicos realizados en Europa, que apuntan a que la prevalencia ha aumentado hasta aproximadamente 1 caso por cada 100 nacimientos. Estudios recientes estiman tasas de entre 30/60 niños por cada 10.000. (Canal et al., 2006). Se estima que está presente en el 1% - 1.5% de la población mundial (Baron-Cohen 2008). De acuerdo con la Autism Society of America (ASA) el autismo y sus comportamientos asociados son cuatro veces más frecuente en niños que en las niñas, y no conoce ningún tipo de frontera (ASA, 2016).

Estos datos muestran un crecimiento de las tasas que se trata de explicar con la ampliación de los criterios de diagnóstico para el autismo, la mejora de los instrumentos de detección así como un mayor conocimiento sobre las manifestaciones de este trastorno en edades más tempranas, así como en grados más bajos. (Canal et al., 2006; Martínez y Cuesta, 2012).

A través de las aportaciones de los diferentes autores se puede observar que todavía no se ha podido llegar a un acuerdo en cuanto a la definición del trastorno debido a la gran heterogeneidad de sus manifestaciones, pero todos ellos coinciden en los rasgos o carencias características del mismo, relacionadas con la existencia de intereses restrictivos y limitaciones en la esfera socioemocional. Es importante destacar que el trastorno está presente en torno a 1 – 1.5% de la población mundial, y cuatro veces más en niños que en niñas.

1.2. Criterios diagnósticos

Muchos autores han tratado de proponer listas de síntomas que sirvieran para fijar criterios diagnósticos, pero fracasaron al ser los ítems demasiado generalistas y poco específicos (Coto, 2007). Rutter (1984) citado en Coto (2007) propuso una serie de criterios modificados con los que confirmó los de Kanner, tales como el comienzo antes de los 30 meses de edad, desarrollo social alterado, desarrollo lingüístico retrasado y anómalo, pautas de juego estereotipadas y resistencia al cambio.

De acuerdo con la web Autismo la Garriga (2016), los criterios diagnósticos del Autismo han cambiado significativamente con el paso de los años, debido al gran avance en su investigación. Tal y como se ha nombrado anteriormente, el DSM-V incluye el autismo dentro de los Trastornos del Neurodesarrollo, mientras que el ICD-10 (*Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – 10*) mantiene la antigua concepción de Trastorno Generalizado del Desarrollo. El Autismo pasa a denominarse Trastornos del Espectro Autista (TEA), al reconocer en una gran variedad de fenotipos la sintomatología autista; y se considera que sus características fundamentales son tanto el desarrollo anormal o deficitario de la interacción social y la comunicación, como un repertorio muy restringido de actividades e intereses (American Psychiatric Association, 2018).

Los criterios diagnósticos del TEA de acuerdo con el DSM-V se dividen en: A) deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social en diversos contextos y B) patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento (APA, 2014) (ver tabla 1). En este mismo documento también se especifica que dichos síntomas han de manifestarse en el periodo de desarrollo temprano, que deben causar un deterioro clínico significativo en las áreas importantes para el funcionamiento habitual, y que no pueden explicarse mejor por una discapacidad intelectual o un retraso global del desarrollo.

Tabla 1. Criterios diagnósticos del Trastorno del Espectro autista de acuerdo con el DSM-V. Elaboración propia.

A. Deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social	A.1. Deficiencias en la reciprocidad socioemocional	<ul style="list-style-type: none"> -Acercamiento social anormal -Fracaso en la conversación normal -Disminución en intereses, emociones o afectos compartidos -Fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales
	A.2. Deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación verbal y no verbal poco integrada -Anormalidad en el contacto visual y del lenguaje corporal -Deficiencias en la comprensión y el uso de gestos -Falta total de expresión facial y comunicación no verbal
	A.3. Déficits en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de relaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Dificultad para ajustar el comportamiento a diversos contextos sociales -Dificultades para compartir el juego imaginativo o para hacer amigos -Ausencia de interés por las otras personas
B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades	B.1. Movimientos, uso de objetos o habla estereotipada o repetitiva	<ul style="list-style-type: none"> -Estereotipias motores simples -Alineación de juguetes -Cambio de lugar de los objetos -Ecolalia -Frasas idiosincráticas
	B.2. Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad a rutinas, o patrones ritualizados de comportamiento verbal y no verbal	<ul style="list-style-type: none"> -Elevada angustia ante pequeños cambios -Dificultades con las transiciones -Patrones de pensamiento rígidos -Rituales de saludo -Necesidad de seguir siempre la misma ruta o comer los mismo alimentos
	B.3. Intereses muy restrictivos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad y focos de interés	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerte vínculo o elevada preocupación hacia objetos inusuales -Intereses excesivamente circunscritos y perseverantes
	B.4. Híper o hiporreactividad a los estímulos sensoriales o interés inusual por los aspectos sensoriales del entorno	<ul style="list-style-type: none"> -Aparente indiferencia al dolor/temperatura -Respuesta adversa a sonidos y texturas específicas -Oler o tocar excesivamente objetos -Fascinación visual con luces o movimientos

Canal et al. (2006) afirman:

La mayoría de los estudios retrospectivos destacan la gran importancia que tienen las conductas comunicativas y sociales para diferenciar a los niños con autismo menores de tres años de otros niños sin trastornos. Las alteraciones que los estudios habitualmente constatan afectan principalmente al desarrollo de conductas comunicativo-sociales en

áreas como la imitación (Charman, Swettenham, Baron-Cohen, Cox, Baird y Drew, 1997; Dawson, Meltzoff, Osterling y Rinaldi, 1998), el juego funcional y simbólico (Charman, et al., 1997; Mundy, Sigman, Ungerer y Sherman, 1986), las habilidades para compartir y responder a información emocional (Dissanayake y Crossley, 1996; Sigman, Kasari, Kwon y Yirmiya, 1992) y realizar actos de atención conjunta y de referencia social (Bacon, Fein, Morris, Waterhouse y Allen, 1998; Dawson, Meltzoff, Osterling, Rinaldi y Brown, 1998; Mundy et al. 1986; Wetherby, Yonclas y Bryan, 1989) (p.35).

Estos mismos autores destacan la presencia alteraciones en conductas de orientación social y comunicativa, destacando también aquellas que precisan atención conjunta. Señalan también diferentes conductas presentes ya en el primer año de vida, como una interacción social escasa, ausencia de sonrisa social y falta de expresividad emocional.

Siguiendo con las características anteriores anterior, Zulimak y Belmont (2015) señalan una serie de síntomas que deben estar presentes para poder diagnosticar TEA a los dos años:

Esquer (2010) indica que los siguientes síntomas son necesarios para el diagnóstico de autismo si están presentes a los dos años de edad: falta de respuesta al nombre, carencia de comunicación espontánea, retraso o alteración en el desarrollo del lenguaje, incapacidad para señalar con el dedo los objetos que son de su interés para mostrarlos a sus padres, falta de contacto cara a cara y problemas de atención (p.70).

Es un hecho que tanto la detección como la intervención precoz de este trastorno desembocan en efectos positivos sobre el pronóstico (Canal et al., 2006). Así lo afirman estos autores, quienes aseguran que la intervención tiene efectos mucho más beneficiosos si se lleva a cabo antes de los 3 años, que después de los 5. El efecto positivo en el desarrollo de las habilidades adaptativas que conlleva esta detección temprana podría

incluso posibilitarle cursar una educación básica regular (Zulimak y Belmont, 2015). Sampedro (2012), insiste en que a pesar de que sería posible diagnosticar el TEA a partir de los dos años, es alarmante comprobar que normalmente se realiza alrededor de los seis. Zulimak y Belmont (2015) confirman esto, indicando que en los últimos años se ha demostrado que el TEA es diagnosticable a los 2 años de edad.

Dentro de la misma línea, autores como Alcantud (2013) y Baron Cohen (2008) están de acuerdo en que es sobre los 18 meses cuando se pueden empezar a observar conductas que pueden hacer sospechar lo que está ocurriendo, al tratarse de alteraciones en el desarrollo. Según este mismo autor, a esta edad las familias empiezan a observar un proceso en el que el niño muestra una serie de conductas que se alejan del desarrollo normalizado, y que se agruparían en 3 fases desde los 8 a los 18 meses: perlocutiva, ilocutiva y locutiva, y que va desde una aparente normalidad hasta conductas tan características como la sordera paradójica o la presencia de rituales (ver tabla 2).

Tabla 2. Patrón prototípico de la presentación del trastorno. Elaboración propia.

Fase perlocutiva (8-9 primeros meses del desarrollo)	Fase ilocutiva (9-10 meses)	Fase locutiva (18 meses aprox.)
<ul style="list-style-type: none"> -Normalidad aparente -Tanquilidad expresiva 	<ul style="list-style-type: none"> -Ausencia de conductas de comunicación intencionada -Pérdida de intersubjetividad -Pérdida de la iniciativa de relación -Ausencia de respuestas al lenguaje -Ausencia de conducta de relación 	<ul style="list-style-type: none"> -Aislamiento -Limitación o ausencia de lenguaje -Sordera paradójica -Presencia de rituales -Oposición a cambios -Ausencia de competencias intersubjetivas y de ficción

Rivière y Martos (2000) realizan un estudio en el que describen cómo la mayoría de los padres de niños con TEA indicaban que sus hijos habían sido muy tranquilos hasta la fase perlocutiva, algo que deja ver la propensión a las pautas limitadas de menor frecuencia o intensidad expresiva. Estos mismos autores reúnen los 7 rasgos característicos que se encontraron en la mayoría de los niños:

1. Primer año de desarrollo percibido como normal
2. Déficits o alteraciones sociales en el primer año
3. Sospechas firmes de sordera
4. Pasividad
5. Ausencia de protoimperativos
6. Ausencia de protodeclarativos
7. Enfermedades asociadas a alteraciones del desarrollo

A pesar de la importancia que parecen tener la detección e intervención tempranas, en España apenas encontramos estudios de detección precoz, ni instrumentos de cribado para autismo (Canal et al., 2006); a excepción del M-CHAT, que permite diferenciar a los niños con TEA mediante ítems relacionados con el interés en la interacción social y la comunicación con fines sociales; ítems que se manifiestan incluso a partir del primer año de vida (Sampedro, 2012).

La falta de herramientas podría explicarse por la dificultad de realizar un diagnóstico diferencial a la hora de evaluar el autismo infantil, al existir numerosos rasgos y conductas heterogéneas presentes en otros trastornos en los que, a pesar de aparecer los mismos síntomas, no cumplen todos los criterios de clasificación dictados por la comunidad científica (Mebarak, Martínez y Serna, 2009). Así lo indican Albores, Hernández, Díaz y Cortes (2008), que señalan que durante muchos años la detección preescolar del autismo ha sido casi impensable, debido a la creencia que un trastorno con

tanta variabilidad como el autismo no se podía medir, y por ello se le prestaba más atención en edades más avanzadas.

Es por tanto una evidencia que existen rasgos presentes ya en la primera infancia que pueden ser indicadores de la presencia del trastorno, y que su detección temprana podría posibilitarles mayores oportunidades. A pesar de esto, debido a la heterogeneidad de dichos rasgos y a la similitud con otros trastornos, el diagnóstico suele retrasarse hasta una edad más avanzada, lo que provoca que sea posible que no se logre un desarrollo más normalizado.

1.3. Principales teorías explicativas

Desde el principio la etiología del autismo ha estado marcada por la incógnita de si es fundamentalmente biológica o ambiental, así como por si los déficits sociales característicos son primarios o secundarios a otros déficits (Folch-Schulz e Iglesias, 2018). Estos mismos autores afirman que, actualmente, podemos diferenciar entre teorías sociocognitivas, neurocognitivas e integradoras; teorías que se desarrollan al tratar de determinar qué tipo de alteración es el autismo y no cuál es su causa.

1.3.1. Corriente neurocognitiva

Son aquellas teorías que afirman que el autismo infantil se puede explicar por los déficits neurológicos y las consecuentes alteraciones en el procesamiento de la información. (Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

-Teoría de la (dis)función ejecutiva/déficit en la función ejecutiva: Para Baron Cohen (2008) la función ejecutiva es la habilidad de controlar la acción, para lo que entraría en juego la capacidad de planificar y ejecutar planes y mantener la atención; por

lo que las personas con autismo mostrarían un déficit principalmente en estos aspectos. De acuerdo con este mismo autor: “Los que defienden esta teoría afirman que esto podría explicar la conducta repetitiva de las autistas, ya que, al no poder planificar acciones o desviar la atención a voluntad, el propio comportamiento se acaba <<agarrotando>>” (p.84).

Algunos autores describen síntomas característicos del TEA como consecuencia de este déficit en la función ejecutiva (García-Villamizar y Polaino-Lorente, 2000). De acuerdo con Alcantud (2013), este déficit explicaría conductas como la rigidez e inflexibilidad, la ansiedad ante los cambios, las rutinas y los problemas para inhibir respuestas, entre otras.

Happé y Frith (1996) tratan de explicar la conducta rígida, repetitiva y estereotipada a partir de la creencia de que la capacidad para ejecutar procesos cognitivos básicos relacionados con el control del pensamiento y la acción se encuentra alterada. Sin embargo, este rasgo no es exclusivo de las personas con TEA, y tampoco explicaría el déficit socioemocional. Por eso Zelazo y Müller (2002) citados por Folch-Schulz e Iglesias, (2018) dividieron las funciones ejecutivas en dos dimensiones: la dimensión emocional se encargaría de las funciones ejecutivas *hot* (cálidas), y la segunda dimensión, de carácter cognitivo, comprendería las funciones ejecutivas *cool* (frías). Las alteraciones de las funciones ejecutivas *hot* serían las específicas/primarias con respecto a las *cool* (Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

-La Teoría de la coherencia central débil apareció como intento de dar respuesta a los déficits de la teoría de la disfunción ejecutiva, y fue planteada por primera vez por Frith, Jolliffe y Baron-Cohen (1999) citados en Folch-Schulz e Iglesias (2018). Este mismo autor plantea la carencia de la tendencia natural a la integración de la información

en un todo, lo que supondría una visión del mundo fragmentada, algo que explicaría las dificultades a la hora de integrar información socioemocional.

Barón-Cohen (2008) confirma esto al destacar el hecho de que las personas con este trastorno concentran mejor su atención en pequeños detalles que el resto de personas, además de tardar más tiempo en percibir el contexto general, al fijarse en unidades menores de información. Por tanto, las personas con TEA fallarán en tareas que impliquen entender la globalidad del contexto a partir de la suma de detalles (García-Villamizar y Polaino-Lorente, 2000).

Las interpretaciones descontextualizadas indican la existencia de integración de los diferentes aspectos de una situación en un conjunto coherente, un problema que es anterior a la metarrepresentación (Alcantud, 2013).

De acuerdo con esta teoría, las personas con autismo no presentarían un déficit en todas las funciones ejecutivas, sino en aquellas que requieren la selección e integración de elementos significativos, sobre todo los que tengan un componente socioafectivo (Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

1.3.2. Corriente sociocognitiva.

De acuerdo con Folch-Schulz e Iglesias (2018), estas teorías son las que más se acercan a la explicación de las bases psicobiológicas del TEA, y resalta la importancia de la comunicación social en el autismo infantil.

-Teoría de la intersubjetividad: Folch-Schulz e Iglesias (2018) entienden la interacción socioafectiva como un proceso básico que fundamenta la totalidad del desarrollo cognitivo, para lo cual resulta esencial la capacidad innata para entrar en “sintonía afectiva” con otras personas. El autismo por tanto, y según los mismos autores,

supondría una alteración en ese proceso, apareciendo dificultades para captar las señales emocionales, que derivarían en la aparición de importantes problemas cognitivos.

De igual manera, Morral et al. (2012) señalan que la capacidad innata de percibir las emociones y actitudes ajenas y responder en consecuencia estaría afectada, algo que no les permitiría desarrollar la conciencia de sí mismo y de los demás por separado, ni la comprensión de que cada persona tiene creencias y pensamientos diferentes de los propios.

-Teoría de la mente o Ceguera Mental: Investigaciones realizadas por Baron-Cohen, Leslie y Frith (1985) citados en Folch-Schulz e Iglesias (2018) señalan como determinante la existencia de un déficit cognitivo básico que imposibilita la atribución de ciertos estados mentales a otras personas.

Ojea (2017) explica que es necesario llegar a un nivel de desarrollo cognitivo complejo que integre la capacidad de ponerse en el lugar del estado del otro con la capacidad de elaboración de la perspectiva del otro y de la situación en la que se ve envuelto. Este mismo autor afirma que las limitaciones en la interacción y comunicación social se explicarían por una serie de síntomas relacionados con la capacidad de empatizar con estados mentales ajenos, algo que se relaciona con los procesos cognitivo y socioemocional.

De acuerdo con Baron-Cohen (2003), la teoría de la mente nos permite comprender el comportamiento social, así como los estados mentales que hacen que el mundo social resulte comprensible. De acuerdo con este mismo autor, las personas con TEA tendrían un retraso en el desarrollo de la teoría de la mente, que hace que la conducta de los demás resulte impredecible y confusa. Esto causaría el deterioro de habilidades

como la comunicación, la socialización y la simbolización (García-Villamizar y Polaino-Lorente, 2000).

1.3.3. Teorías integradoras.

De acuerdo con Folch-Schulz e Iglesias (2018) entienden las teorías anteriores como complementarias, respondiendo todas ellas a síntomas claves del autismo.

-Teoría de la empatización-sistematización: Barón-Cohen (2009) distingue dos estilos de procesamiento de información, a los que denomina “sistematización”, que hace referencia a la comprensión intuitiva del funcionamiento de los objetos y a la mayor atención al detalle y tendencia a concretar; y “empatización”, que implica una comprensión más intuitiva acerca del “funcionamiento” de las personas, entre otras cosas. En el caso de las personas con Autismo, tendrían un déficit en la empatización, mientras que presentarían una buena sistematización.

De acuerdo con Baron-Cohen (2008), serían 5 las grandes teorías explicativas, entre las que se encuentran 4 de las explicadas anteriormente (Disfunción ejecutiva, Coherencia Central Débil, Ceguera Mental o Teoría de la Mente, Empatía-sistematización) y a las que añade la teoría del Cerebro Masculino Extremo, que surgiría como ampliación de la última de ellas. La Teoría de cerebro masculino extremo se basa en la evidencia de que existen claras diferencias en cuanto a la empatía y la sistematización en hombres y mujeres, por lo que podría definirse el autismo como típicamente masculinos.

Se puede deducir que aunque se ha tratado de entender el autismo desde diferentes corrientes explicativas, todavía no se ha llegado a un acuerdo sobre de qué tipo de alteración se trata. A pesar de eso, con el paso de los años ha habido una actualización de las creencias, la mayor parte de las veces a base de corregir los déficits de teorías

planteadas anteriormente, que ha derivado hacia una visión más realista sobre el trastorno. Esto ha sido posible a través de la integración de las ideas de teorías sociocognitivas (que resaltan la comunicación social) y neurocognitivas (centradas en los déficits neurológicos).

2. HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES ALTERADAS

De acuerdo con Rivière y Martos (2000) los niños con TEA presentan alteraciones significativas en habilidades consideradas prerequisites para el buen desarrollo social:

El principal problema de los niños autistas pequeños se observa en los intercambios triádicos, que son tan deficientes que llevan al niño a una incapacidad para compartir el significado afectivo de los sucesos y los objetos que hay a su alrededor por medio de la atención conjunta, la referencia social y la imitación (p.62).

En cuanto a las habilidades emocionales, diferentes trabajos confirman que el desarrollo o proceso adquisitivo de las emociones supone un proceso evolutivo gradual espontáneo (Baron-Cohen, 1991; 1993) citado en Ojea (2010) que no sólo se limita a su reconocimiento, sino a la capacidad de compartirlas, donde entra en juego el concepto de empatía. Según este mismo autor, las personas con TEA manifiestan importantes déficits en la adquisición de este desarrollo evolutivo, así como la dificultad de realizar atribuciones en razón a las emociones experimentadas por los demás. De igual manera, Hobson, Ouston y Lee (1989) citados en Ojea (2010) demuestran cómo las personas con autismo muestran en las áreas emocionales una gran resistencia evolutiva a la mejora que en otras áreas como podrían ser el desarrollo intelectual, las estereotipias o las conductas motoras.

De acuerdo con Rivière y Martos (2000) existen una serie de conductas emocionales tempranas características del trastorno (ver cuadro 1), como el rechazo al contacto físico, el llanto sin motivo, la falta de seguimiento ocular, la rigidez, la ausencia de gestos y expresividad emocional, vocalizaciones y conductas de imitación, etc.

Cuadro 1: Alteraciones afectivas y emocionales precoces mencionadas por diferentes investigadores. Extraído de Rivière y Martos (2000).

1. **Contacto físico:** no le gusta que le toquen. No se abraza. No soporta el contacto corporal. Evita el contacto corporal
2. **Llanto:** llora sin sentido. Llanto poco expresivo, difícil de interpretar.
3. **Seguimiento ocular:** No sigue a las personas ni objetos Dificil contacto ocular.
4. **Adaptación postural:** Rigidez y resistencia al cambio. Falta de ajuste postural. Actitudes posturales extrañas. Falta de pautas anticipatorias.
5. **Conductas de aproximación:** ausencia de gestos y actitudes expresivas. Falta de sonrisa al rostro. Indiferencia al rostro. Falta de manifestaciones al ver a la madre.
6. **Vocalizaciones:** ausencia de vocalizaciones.
7. **Conductas de imitación:** no imita sonidos. No imita gestos. Dificultad para imitar movimientos.
8. **Interacciones de la diada:** indiferencia a la hora de mamar. No busca consuelo.
9. **Expresión facial:** cara poco expresiva, triste e indiferente. Ausencia de mímica facial. Coordinación anómala de la expresión facial.
10. **Expresión de emociones:** No llora o llora sin lágrimas y sin motivo. Reacciones variables ante la separación. Falta de angustia del octavo mes. Indiferencia ante la presencia de los padres. No diferencia a las personas. No admite frustraciones. No llanto de dolor ni de ira.

Ojea (2013) señala que, normalmente, a los 3-4 años los niños saben que determinadas situaciones provocan ciertas emociones, ya que partiendo de su experiencia pueden establecer nexos entre los acontecimientos y las emociones que provocan, siendo capaces de generalizar estos conocimientos a nuevas situaciones, permitiéndoles comprender las emociones tanto en sí mismos como en los demás. Este proceso no ocurre con los niños con TEA, al tener importantes dificultades en cuanto a la adquisición de las dimensiones mentalistas (Ojea, 2013).

Antes se creía que el autismo implicaba por encima de otras características la existencia de un trastorno cualitativo de la expresión emocional, al ser la inexpresividad emocional uno de los rasgos más llamativos (Folch-Schulz e Iglesias, 2018). Sin embargo, de acuerdo con estos mismos autores, más tarde se precisó que la conducta de estos niños se caracteriza por las repuestas emocionales anómalas y distintas mostradas por niños con otros trastornos o alteraciones de la interacción social, más que por la propia ausencia de las mismas

Howlin, Baron-Cohen y Hadwin (2006) desarrollan una síntesis sobre los déficits, indicando estas características del desarrollo evolutivo emocional de las personas con TEA:

- 1-insensibilidad frente a los sentimientos de otras personas
- 2-incapacidad para tener en cuenta lo que saben los demás
- 3-incapacidad para iniciar amistades con comprensión intencional
- 4-incapacidad para observar el nivel de interés del oyente
- 5-incapacidad para analizar el significado del interlocutor
- 6-incapacidad para anticiparse a los pensamientos o creencias del interlocutor
- 7-incapacidad para comprender los malos entendidos
- 8-incapacidad para comprender el engaño
- 9-incapacidad para comprender las razones de fondo de la acción de los demás
- 10-incapacidad para comprender las convenciones

Por otro lado, Baron-Cohen (1993) precisa que la comunicación no verbal, esencial en los procesos de interacción social, exige la capacidad perceptiva y la habilidad para la expresión de dicha modalidad expresiva. Este mismo autor afirma que sus dificultades persisten en relación a las dos formas básicas del desarrollo emocional, tanto en las emociones cognitivas como en las simples. Sin embargo, de acuerdo con García-

Villamisar y Polaino-Lorente (2000) los niños con TEA deberían tener menos dificultad para comprender las emociones simples (causadas por una situación real) que las cognitivas (causadas por creencias cognitivas o expectativas), al no tener que ponerse en el lugar del otro.

Es una evidencia que estas personas se caracterizan por las dificultades en aspectos emocionales como la interacción social, la comunicación de ideas y sentimientos y la comprensión de lo que los demás sienten o piensan (Lozano y Alcaraz, 2011).

Confirmando esto, numerosos estudios clásicos destacan los graves déficits en las habilidades para expresar y reconocer emociones en los niños con autismo (Folch-Schulz e Iglesias, 2018). Así lo confirman Lacroix, Guidetti y Roge (2009) citados en Ojea (2013), que constatan en sus investigaciones que la respuesta emocional ante expresiones faciales que reflejaban estados emocionales básicos en las personas con TEA que en el grupo control. De igual manera, en el trabajo de Kuusikko, Haapsamo y Jansson-Verkasalo (2009) citado en Ojea (2000) se afirma que los estudiantes con trastorno autista realizaban una percepción muy deficitaria de los estados emocionales.

Siguiendo con lo anterior, Ekman (1993) y Hobson (1993) citados en Ojea (2013) reflejan en sus estudios cómo las personas con TEA fracasan específicamente en el reconocimiento o identificación de las expresiones faciales de los otros. Este mismo autor afirma que estos déficits perceptivos son debidos a los errores para comprender las expresiones emocionales. Este problema podría estar relacionado con la manera en que procesan las caras, una dificultad innata que les lleva a percibir diferentes sectores pero no llegar a integrarlos en un todo; algo que explica el déficit, al ser la percepción y decodificación de las expresiones faciales relacionadas con las emociones un factor muy importante en la competencia social (García-Villamisar y Polaino-Lorente, 2000; The, Yap y Liow, 2018)

Por lo tanto, es evidente que los niños con TEA presentan dificultades en aspectos emocionales relacionados con la interacción social, algo que se encuentra presente incluso en edades tempranas, a través de una serie de conductas emocionales deficitarias que no se corresponden con las correspondientes a un desarrollo evolutivo regular. En concreto, observamos que la incapacidad de comprender las emociones ajenas y el lenguaje no verbal, relacionada con la falta de adquisición de habilidades mentalistas, se concreta en la incapacidad para procesar las expresiones faciales asociadas a emociones, y por tanto en una gran dificultad para reconocer y comprender las emociones de los demás.

3. INTERVENCIONES EDUCATIVAS

De acuerdo con Ojea (2017) son numerosos los programas psicoeducativos y sociales que actualmente trabajan a escala internacional en relación al desarrollo de las personas con TEA, y tienen como objetivo facilitar la comprensión de estímulos del medio, así como facilitar el ajuste de las respuestas conductuales. Encontramos también intervenciones destinadas al trabajo de las emociones, en las que se destaca la importancia de su tratamiento desde los primeros años (Mesa, 2016).

Ojea (2017) señala que algunos de los trabajos más relevantes están basados en prácticas comprensivas, como los estudios diseñados por el National Autism Center (2009) y el National Research Council (2001). De acuerdo con el mismo autor, se centran en la realización de prácticas facilitadoras de la comprensión de las propias acciones realizadas o comprensivas, dirigidas a la modificación de conductas específicas relacionadas con las dimensiones de la comunicación e interacción social de las personas con TEA.

Dentro de los programas específicos catalogados por el CEDD (*Centro Español de Documentación sobre Discapacidad*) encontramos la *Fundación Orange*, que realiza estudios con la finalidad de impulsar soluciones tecnológicas para facilitar la comunicación de las personas con TEA, a través de recursos interactivos basados, entre otros, en el uso de tabletas, ordenadores y PDA (Ojea, 2017).

Uno de los programas más conocidos y utilizados, sobre todo en el ámbito educativo, es el TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children), que está destinado tanto a las personas con TEA como a sus familias (Fundación Autismo Diario, 2014). Este programa se inició en 1966, cuando el Autismo se consideraba una alteración emocional cuyo origen o causa principal se atribuía a los padres y, desde entonces, TEACCH ha desarrollado un sistema cuyas prioridades son descritas como (Fundación Autismo Diario, 2014):

1. Permitir a las personas con TEA que se desenvuelvan de forma tan positiva, productiva y autónoma como les sea posible
2. Ofrecer servicios de calidad a personas con TEA y sus familias, así como a aquellas personas que trabajan con ellos y los apoyan
3. Integrar la teoría con la práctica clínica y difundir internacionalmente información acerca de la teoría y la práctica.

Está basado en la Enseñanza Estructurada que se aplica a todos los ámbitos, y es normal ver este programa en el ámbito educativo, comenzando por la educación infantil, donde se le da una especial importancia a la facilitación de la consecución de los objetivos referentes al desarrollo personal, social y emocional (Mesibov y Howley, 2010). Según Baron-Cohen (2008) este sistema resulta de gran utilidad siempre y cuando se utilice sistemáticamente y evitando la ambigüedad.

También desde el favorecimiento de la estructuración ambiental, encontramos el proyecto PEANA (*Proyecto de Estructuración Ambiental en el aula de Niñ@s con Autismo*), que trata de favorecer la anticipación y predicción de actividades mediante la organización del espacio y el tiempo y la estructuración clara y ordenada de los materiales (Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

Otro programa específico de gran relevancia es el PECS o Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes, que utiliza los pictogramas, dibujos u objetos para crear un sistema de comunicación alternativo (Martínez y Cuesta, 2012). Trata de promover la comunicación dependiente o iniciación en la comunicación por medio de estrategias de ayuda y refuerzo específicas; comenzando por el intercambio de imágenes por objetos, y poco a poco aumentando la capacidad de expresar sus deseos y peticiones (Fundación Autismo diario, 2014). Este recurso destaca por su atractivo y su capacidad para facilitar la comprensión del entorno y sus mensajes (Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

Ojea (2009) desarrolló el programa de integración gestáltico (PIG), que trata de facilitar el proceso de creación de significados globales cuando el nivel de representaciones mentales es muy bajo; partiendo de la evidencia de que es necesario presentar un estímulo perceptivo global para más tarde descomponerlo teniendo en cuenta la significación de las partes. En este mismo trabajo se indica que el programa está dividido en 8 dimensiones generales: 1) seguimiento de la mirada, 2) habituación/deshabituación, 3) cierre gestáltico, 4) pertenencia/seriación, 5) categorización, 6) simbolización, 7) percepción/inferencia, 8) interacción gestáltica.

Centrándonos en el déficit emocional anteriormente descrito, encontramos una serie de métodos de intervención dirigidos a entrenar el reconocimiento y la anticipación de emociones, programas a los que se les está dando especial valor en los últimos años, al

darle tanta importancia al desarrollo socioemocional temprano (Folch-Schulz e Iglesias, 2018):

- El programa de expresiones faciales (FAR) trabaja la interpretación y utilización de expresiones faciales como si fuera un juego.
- The Autism Glass Project-Stanford Medicine ha diseñado unas gafas con pantalla digital que, combinadas con un software de reconocimiento de caras, hace posible un análisis de expresiones faciales pertenecientes a las emociones básicas a tiempo real.
- El Test de detección de expresiones faciales: micro-expresiones. Es un programa de ordenador que trata de entrenar la comprensión de las emociones mediante la identificación e interpretación de micro-expresiones. Además, se ayuda a responder de la forma más adecuada ante ellas.

Se pueden encontrar intervenciones psicoeducativas basadas en las interacciones sociales, como son el Entrenamiento en habilidades sociales y las historias sociales (Alcantud, 2013). Este mismo autor destaca el modelo SCERTS (Social communication, Emotional Regulation and Transactional Support) que, de acuerdo con Prizant, Wetherby, Rubin y Laurent (2007), trata de dotar a los niños con TEA con herramientas que les permita mejorar el desarrollo de la comunicación, y la expresión y regulación emocional; prestando especial atención a las familias y dando prioridad a los resultados positivos a largo plazo.

Teniendo en cuenta este mismo déficit, Greensdan y Wieder (2012) nos hablan de intervenciones o programas que se basan en la idea de que es posible trabajar este aspecto a través de conductas concretas que el niño ha de poner en práctica con ayuda de los adultos; de forma que se conseguiría que los niños con TEA trabajen sobre aspectos emocionales a través de la simulación de escenas y el juego imaginativo, explorando sus

sentimientos en un contexto lúdico. De acuerdo con estos mismos autores, estas intervenciones se basan en la idea de que hasta que un niño es capaz de verbalizar un sentimiento no lo reconoce como concepto abstracto, sino que sólo es capaz de experimentarlo mediante impulsos físicos; por lo que si se practica la separación entre sentimientos y acciones será posible la consecución de niveles superiores de pensamiento, así como la anticipación a los cambios y nuevas situaciones.

Desde este planteamiento, y descrita en el trabajo de Greensdan y Wieder (2012), encontramos la terapia Floortime, el componente principal del programa DIR (Developmental Individual-difference, relationship-based Model), dirigido a bebés y niños con trastornos del desarrollo. De acuerdo con Mebarack et al. 2009), al ayudar a los niños a utilizar palabras para expresar sus sentimientos no tendrá porqué exteriorizarlos únicamente mediante la acción directa y real, lo que muchas veces le llevará a inhibirlos e incrementar la tensión y la ansiedad, sino que será capaz de convertirlos en ideas, conceptualizarlos.

Estos mismos autores afirman que si se enseña a un niño a simular acciones y responder a preguntas abiertas, será más fácil mantener conversaciones que le permitan identificar sus emociones, lo que le permitirá actuar en consecuencia y relacionar por tanto el sentimiento con el comportamiento posterior. “Esta técnica moviliza la expresión y la intención de los niños para facilitarles el progreso a través de seis etapas distintas: la autorregulación, la intimidad, la comunicación bidireccional, la comunicación compleja, las ideas afectivas y el pensamiento afectivo” (Mebarak et al., 2009, p.136).

De acuerdo con Baron-Cohen (2008) existen también algunas “intervenciones inespecíficas” que parecen tener efectos muy positivos sobre las personas con TEA, como son la terapia musical, la arte-terapia y la terapia del habla y el lenguaje. Folch-Schulz e

Iglesias (2018) hablan también sobre una serie de terapias alternativas, como la realidad virtual, la terapia asistida con animales y las terapias sensoriales.

Muchos de ellos siguen los principios teóricos básicos del desarrollo procesual perceptivo-cognitivo tratado por el modelo *de procesamiento de la información* (Ojea, 2017):

1. Los principios de individualización del trastorno
2. La organización del entorno mediante la estructuración de conductas y rutinas
3. Uso de aprendizajes funcionales y altamente significativos
4. Establecimiento de relaciones significativas entre los conceptos
5. Fundamentos motivaciones del aprendizaje
6. Coordinación entre los factores intervinientes en el proceso psicoeducativo: familias y docentes
7. Promoción de la inclusión socio-escolar

En conclusión, es posible encontrar numerosos programas y herramientas para trabajar con niños con TEA, y hacerles más accesibles ámbitos como la comunicación y la socialización, así como la expresión y el control de la ansiedad. La mayoría de ellos están diseñados para su aplicación en ambientes estructurados tanto temporal como espacialmente, con el fin de reducir el miedo a los cambios y permitirles anticipar situaciones nuevas.

ROBÓTICA EDUCATIVA

1. CONCEPTUALIZACIÓN

De acuerdo con Robinson (2011) debido a determinados rasgos como la preferencia de los contenidos teóricos y la memorización o el rol tradicional del profesor y la pasividad del alumno, el sistema educativo occidental ha sido definido en numerosas ocasiones como anacrónico. Según este autor, actualmente el currículum de contenidos permanentes está desestabilizándose, debido a la oleada de información que supone la actualización constante de la misma, generando conocimientos sustituibles que exigen una reforma y diversidad escolar con sujetos activos. Los progresos de las TIC suponen una modificación en la elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos (Castro et al., 2007).

Según Barrera (2015) la inclusión de la tecnología con fines pedagógicos ha supuesto una importante mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje posibilitando, entre otras cosas, nuevos materiales de apoyo didáctico. Este mismo autor indique que es entonces cuando surgen propuestas de creación de ambientes lúdicos de enseñanza, nuevas estrategias que pretenden dar como resultado la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La implementación de las TIC para la construcción de nuevos ambientes de aprendizaje supone por lo tanto uno de los muchos intentos por tratar de poner fin al modelo unidireccional educativo, sustituyendo la transmisión y recepción de conocimientos por un nuevo modelo basado en el constructivismo y estimulador de la metacognición (Monsalves, 2011). De acuerdo con Bricall (2000), las tecnologías en el campo educativo suponen la desaparición de las restricciones del espacio y el tiempo, y la aparición de un modelo centrado en los estudiantes.

En este contexto, y pudiendo aplicarle las características mencionadas, aparece la Robótica Educativa (RE), que se aleja del concepto tradicional de robótica de fabricación automatizada para centrarse en fines pedagógicos (Ruiz-Velasco, 2007). La primera utilización de la robótica pedagógica se remonta a 1975, cuando se trataba de desarrollar un sistema automatizado de administración de experiencias en laboratorio, y que dio lugar al concepto de encargado-robot (Ruiz-Velasco, García y Rosas, 2008).

De acuerdo con Granados (2016), la RE se caracterizaría por basarse en un enfoque didáctico original definido por la utilización de dispositivos programables y la metodología basada en proyectos. También ha sido definida como una disciplina que propicia el aprendizaje heurístico, y por lo tanto el papel activo del alumnado, que construye su aprendizaje a través de sus propias experiencias (Monsalves, 2011).

Según González y Redondo (2013) ha sido utilizada en los procesos de aprendizaje de tres maneras distintas:

1. Como objeto de aprendizaje y acercamiento a las TIC
2. Como medio para la facilitación o acercamiento al conocimiento
- 3 .Como apoyo al aprendizaje, integrada en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto, López y Andrade (2013) la clasifican en dos tipos de acuerdo con su uso: “Robótica *en* educación y robótica *para* la educación”. Esto significa que muchas veces la robótica en el aula no es un recurso para la formación de los alumnos en la robótica como tal, sino que funciona como generadora de ambientes motivadores de aprendizaje en los que resulte más fácil percibir y resolver los problemas del mundo real (Bravo y Forero, 2012; Román, Hervás y Guisado, 2017).

Desde la concepción de la RE como objeto de aprendizaje y acercamiento a las TIC, y de acuerdo con Ruiz-Velasco et al. (2008), se puede entender como una disciplina a través de la cual podemos desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien en la tecnología y las ciencias, y tengan un acercamiento a diferentes áreas del conocimiento y, en definitiva, con fines pedagógicos.

A pesar de esto, Ruiz-Velasco (2007) afirma que la RE puede funcionar como integradora de las diferentes áreas de conocimiento, abordando y uniendo todas ellas gracias a la capacidad de los robots de conectar la acción con la codificación simbólica de las acciones. Todo esto desde la dimensión de medio y no de fin, al funcionar como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Barrera, 2015).

Además, de esta capacidad de integrar las distintas áreas del conocimiento, Bravo y Forero (2012) sugieren que la ventaja de mayor importancia reside en lo atractivo y motivador que resulta introducir un elemento así con el que interactuar en el contexto educativo, que además es capaz de mantener la atención y centrar al estudiante en la actividad que desarrolle.

En el contexto de enseñanza en el aula, la RE ha demostrado conseguir una serie de beneficios (Paracuellos, 2017):

- Incentivar la creatividad
- Potenciar el pensamiento crítico y lógico
- Afianzar bases físicas y matemáticas
- Crear la base para el pensamiento organizativo
- Permitir un nuevo modelo que incluye el elemento lúdico

Por lo tanto, es innegable que la aparición de la RE ha supuesto un importante cambio en cuanto a la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje. A pesar de la gran

variedad de definiciones existentes, está claro que la robótica en el aula supone la creación de nuevos ambientes de aprendizajes en los que los robots se conciben ya no solo como objeto de aprendizaje, sino como medio y apoyo en la adquisición de conocimientos e integradora de todas las áreas del currículo.

2. APROXIMACIÓN AL CONTEXTO EDUCATIVO

La robótica en el ámbito educativo tiene el papel fundamental de facilitar el aprendizaje, así como de desarrollar competencias como la socialización, la creatividad y la iniciativa (Bravo y Forero, 2012). De acuerdo con estos mismo autores, introducir la robótica en el contexto escolar no quiere decir que los alumnos vayan a trabajar con ella como una asignatura más, ni formarse en conocimientos de robótica; significa que se va a utilizar como medio para generar ambientes de aprendizaje motivacionales que le ayuden a resolver los problemas del mundo real. Al poder integrar las diferentes áreas del aprendizaje con la robótica, se permite a los alumnos organizar y construir el saber, la autogestión y la adquisición de nuevos conocimientos (Ruiz-Velasco et al., 2006).

Siguiendo con esta idea, Odorico (2004) afirma que la RE ayuda al desarrollo de habilidades y conceptos nuevos, así como a fortalecer el pensamiento sistémico y lógico en los estudiantes, desarrollando la capacidad de resolución de problemas. Esto se relaciona con la definición de Wing (2006; citado en Viegas y Villalba-Condori, 2017) del pensamiento computacional, que comprende la resolución de problemas y el diseño de sistemas basados en conceptos básicos de la informática, además de la reformulación de problemas a priori complicados, en problemas cuya solución se conoce.

El uso de la robótica en las aulas debería surgir a partir de los beneficios que se obtendrán finalmente, por lo que se deben tener en cuenta aspectos como las habilidades sociales, cognitivas y tecnológicas que se quieren potenciar (Acuña, 2012).

Tal y como se ha señalado anteriormente, uno de los principales objetivos de la RE es la generación de entornos de aprendizaje heurístico, en los que destaca el papel activo de los alumnos (Ruiz-Velasco et al., 2006). Los ambientes de aprendizaje que genera la RE se basan principalmente en la acción del estudiante, al permitirle desempeñar un rol activo y protagonista en el proceso de aprendizaje, así como desarrollar conocimientos y habilidades esenciales que le permitirán desenvolverse de forma óptima ante los retos del mundo actual (Acuña, 2004).

Por tanto, es importante destacar que la RE tiene un fuerte vínculo con la pedagogía y teorías constructivistas como la de Piaget, en la que el aprendizaje aparece como un proceso activo basado en experiencias, dejando a un lado la idea de la transferencia de conocimiento (Acuña, 2004). Así pues, es capaz de potencia el aprendizaje inductivo y el descubrimiento guiado, que se aseguran en la medida en que se diseñan y experimentan las diferentes situaciones didácticas constructivistas que permiten la construcción del propio conocimiento (Ruíz-Velasco et al., 2006). Esto supone un aprendizaje globalizado, que relaciona los nuevos aprendizajes con los previamente adquiridos, y pueden ser relacionados con los posteriores; algo relacionado con el concepto de transferencia, al referirnos a la resolución de problemas de una disciplina mediante la utilización de una disciplina distinta (Monsalves, 2011).

Es cierto que a veces la tecnología se relaciona con la deshumanización, sin embargo, hay diversas opiniones que señalan que su uso incrementa el número de personas receptoras del conocimiento, además de crear una relación más interactiva con los profesores y más satisfacción para los alumnos como consecuencia del incremento del

control sobre su propio aprendizaje (González y Redondo, 2013). Según Moreno et al. (2012), también funciona como un motor para la innovación, ya que produce cambios en las personas, ideas y actitudes, relaciones y modos de actuar y pensar, tanto de los alumnos como de los profesores.

Además de suponer una ventaja ante la integración de múltiples áreas del conocimiento, Bravo y Forero (2012) afirman que tal vez su mejor cualidad sea lo atractiva que resulta: al permitir a los niños interactuar con un elemento tan motivador, realizará la doble función de conseguir la atención de los alumnos a la vez que permite una conexión entre ellos y las nuevas tecnologías. La robótica educativa mejora la calidad del aprendizaje de una manera lúdica y, por tanto, incrementa el interés de los estudiantes (Viegas y Villalba-Condori, 2017). Así lo creen López y Andrade (2013), que confirman la posibilidad de utilizar la robótica como elemento motivador e integrador del conocimiento en las diferentes áreas de aprendizaje.

A pesar de esto, de acuerdo con Román et al. (2017), gran parte de los docentes reconocen no estar preparados para usar la RE en el aula, ni llegan a reconocer sus beneficios en el aprendizaje. Estos mismos autores afirman que “cuanto más confiados están los maestros, más utilizaban los robots y el pensamiento crítico en la enseñanza” (p.6).

En resumen, la robótica en el ámbito pedagógico supone una posibilidad de crear ambientes de aprendizaje heurístico y basado en el constructivismo, que potencia el rol activo de los estudiantes y les permite desarrollar la capacidad de resolución de problemas y competencias como la iniciativa o la socialización. Además, permite situaciones didácticas motivadoras y de gran atractivo para los alumnos.

3. ALCANCE DIDÁCTICO

Lo principal a la hora de introducir la robótica en el proceso educativo es diseñar contextos de aprendizaje en función de las habilidades que queremos que nuestros alumnos adquieran, hacer de este recurso algo que poder aplicar de acuerdo a situaciones específicas (Acuña, 2012). Pérez (2004) citado en López y Andrade (2013) confirma que es posible integrar las diversas áreas del conocimiento con la robótica, permitiendo la construcción del conocimiento en áreas como las matemáticas, las ciencias sociales, la tecnología...

De acuerdo con Cheng, Sun y Chen (2018), los robots tienen determinadas características que, combinadas con los objetivos de enseñanza, les otorgan gran utilidad como herramientas pedagógicas: repetibilidad, flexibilidad, interactividad, capacidad de presentar datos digitales, y la posibilidad de tener un aspecto humanoide.

Para empezar, numerosas empresas como Lego están desarrollando diferentes recursos robóticos con los que trabajar en el aula: Lego MindStorms, Lego Robots, Lego NXT... (López y Andrade, 2013). Estos mismos autores afirman que la robótica permite trabajar todas y cada una de las áreas de aprendizaje, tanto práctica como teóricamente.

Proyectos como el de Baxter, Ashurst, Read, Kennedy y Belpaeme (2017), demuestran que la integración de compañeros robots personalizados en el aula en tareas de aprendizaje colaborativo facilitó a los niños un mejor aprendizaje, al resultar una influencia positiva.

A continuación aparecen diferentes trabajos que demuestran que podemos trabajar las diferentes áreas del currículo a través de la RE:

En primer lugar, Acuña (2006) realizó una experiencia en la que se construyeron y programaron prototipos para dar solución a diferentes problemas de investigación, utilizando para ello la robótica como motor de innovación, y cambiando la metodología y el funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (López y Andrade, 2013). Estos mismos autores destacan también la experiencia registrada por Pérez (2004), cuyo objetivo residía en potenciar en el aula un pensamiento que se alejara del convencional, algo que hizo mediante la introducción de robots en ambientes virtuales; todo ello desde el constructivismo, la holística y la metacognición.

Relacionado con la biología. Miglino y su grupo de trabajo de Lego (Miglino, Lund y Cardaci, (1999), citados por López y Andrade (2013) consiguieron desarrollar unos robots que simulaban organismos artificiales que permitieron a los estudiantes construir conocimientos en relación a teoría de la evolución. También en el área de las ciencias, podemos encontrar trabajos como el estudio de Narváez S. Carlos H. Leo., et al. (2006) citados en López y Andrade (2013) en el que construyeron un robot que midiera el grado de contaminación ambiental.

En algunas experiencias de Centro y Suramérica se ha utilizado la robótica en relación a la ética, en un programa llamado “Con-ciencia” (López y Andrade, 2013) en el que se trataron de integrar la religión y el uso de la tecnología, utilizando para ello kits de robótica de Lego MindStorns.

En Yucatán (México) se trabaja el espacio y el posicionamiento en el plano a través de un robot Lego y scratch orientados a la enseñanza del plano cartesiano (López y Andrade, 2013). Relacionado con la orientación espacial, encontramos el Bee bot, un dispositivo creado para acercar a los niños (incluida la educación infantil) a la robótica y la programación simple (Granados, 2016).

Es necesario destacar proyectos como el de Mundo Robótica, una comunidad virtual que fomenta el uso de la RE a través de contenidos dirigidos al intercambio de conocimientos sobre el tema y, en general, al mayor conocimiento sobre el mismo (Bravo y Forero, 2012).

En relación al tema que se trata en este trabajo, es importante destacar que en los últimos años se ha empezado a utilizar la robótica para intervenciones con niños con TEA, como es el caso de Valadão et al. (2016), donde utilizaron un robot (MARÍA, como acrónimo de Robot Automático Móvil para Interacción con Autistas) para la estimulación de habilidades sociales como el mantenimiento de la mirada o la imitación, con buenos resultados. En este sentido, han sido varios los robots que se han utilizado para estos fines: Cosmobot, Kaspar, Keepon, Popchilla... (Dunst, Trivette, Prior, Hamby y Embler, 2013A). Estos mismos autores realizaron un estudio que demuestra que la intervención con robots como Popchilla consigue efectos positivos en el comportamiento afectivo de los niños con TEA, por el interés que despierta en ellos debido a sus rasgos humanoides y lo atractivo de su apariencia (Dunst, Trivette, Prior, Hamby y Embler, 2013B).

En conclusión, se puede decir que la utilización de robots en el aula está popularizándose debido a su capacidad para trabajar e integrar las diferentes áreas del aprendizaje, funcionando como mediadores en el proceso de adquisición del conocimiento y dándole un enfoque innovador. Sus características les convierten en medios muy útiles para la educación, siempre y cuando se combinen con las prácticas pedagógicas correctas.

OBJETIVOS DEL TFG

Objetivo general

El objetivo que se persigue con este trabajo es el planteamiento de una intervención para el trabajo de la comprensión emocional en un aula TEA mediante la robótica educativa.

Objetivos específicos

1. Identificar las habilidades alteradas, concretamente en el ámbito de las competencias emocionales básicas, en el Trastorno del Espectro Autista.
2. Plasmar la creciente incorporación de la Robótica al ámbito educativo, así como su potencial y posibilidades en diferentes áreas.
3. Diseñar una propuesta de intervención para aula TEA que resulte adecuada para trabajar la comprensión emocional en su metodología, sesiones y actividades; todo ello utilizando un robot como mediador.
4. Realizar un análisis crítico a nivel teórico que valore la validez y viabilidad de la intervención planteada.

INTERVENCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

En este trabajo se propone una intervención en un aula TEA para potenciar la comprensión de las emociones simples a través de las expresiones faciales, utilizando como medio para ello un robot educativo.

El trabajo de las emociones en personas con TEA es esencial, al ser un requisito para la adaptación social y el desarrollo de la comunicación social (Ojea, 2017). La competencia social se adquirirá más fácilmente a través de la mejora de la percepción y decodificación de las expresiones faciales y su asociación emocional (García-Villamizar y Polaino-Lorente, 2000). El estudio de Lee et al. (2018) demostró que la intervención para el tratamiento de las emociones en niños con TEA es efectiva, llegando a fortalecer su competencia emocional en áreas como la comunicación social.

Los niños con desarrollo típico tienen un desarrollo social y emocional profundo, potenciado por la exposición a situaciones sociales a lo largo del tiempo (The et al., 2018). Según estos autores, esta situación podría ser determinante, al afectar a la forma en que se interpretan las emociones en situaciones determinadas gracias al procesamiento de la información social; por lo que una intervención basada en la introducción de situaciones sociales estaría justificada.

Jiménez (2010) afirma que a pesar de que podría pensarse que las TIC no hacen otra cosa sino aislar todavía más a las personas con TEA, en realidad pueden funcionar potenciando las habilidades de interacción social, ya sea mediante redes sociales o con actividades educativas. De esta manera, y según este mismo autor, pueden funcionar como un poderoso recurso para desarrollar habilidades sociales y comunicativas que potenciarían las relaciones interpersonales y el reconocimiento de emociones. De acuerdo

con Lee, Lam, Tsang, Yuen y Ng (2017) la intervención a través de la tecnología puede suponer la respuesta a sus dificultades en el reconocimiento de emociones a través de la expresión facial, al ser un medio predecible y permitir un mayor control de las distracciones en el entorno.

En esta línea, varias investigaciones confirman que cualquier tipo de representación visual y multimedia es de gran ayuda para el reconocimiento y la expresión emocional (Lozano y Alcaraz, 2011). Además, según estos mismos autores, las personas con TEA parecen tener una atracción innata hacia el trabajo con medios informáticos, al ser herramientas tremendamente visuales que les permiten repetir fácilmente acciones; observándose también, de acuerdo con The et al. (2018), una preferencia hacia estímulos no humanos frente a los sociales.

Este tipo de herramientas posibilitan por lo tanto el desarrollo de objetivos relacionados con las características propias del autismo, como el trabajo autónomo o el desarrollo de capacidades de autocontrol (Jiménez, 2010).

De acuerdo con el estudio de Cheng et al. (2018), uno de los ámbitos importantes de aplicación de los robots educativos es la educación social y especial, al proporcionar apoyos hacia trastornos específicos, pudiendo de igual manera ayudar a los niños a desarrollar diferentes habilidades sociales.

Baron-Cohen, Golan, Wheelwright y Hill (2004) citados en Lozano y Alcaraz (2011) trataron de crear una herramienta que sirviera para la enseñanza de competencias emocionales a personas con TEA, para lo que desarrollaron el software *Mind Reading: the interactive guide to emotions*. Afirman que la presentación tanto visual como auditiva de las expresiones emocionales ayuda a estas personas con el reconocimiento y comprensión de las mismas. De igual forma lo expuso Baron-Cohen (1995) citado en

Lozano y Alcaraz (2011) al afirmar que la integración de la información facial, auditiva y situacional permite la comprensión y predicción de las emociones ajenas.

En cuanto al uso de robots, está demostrado que las TIC ayudan en el aprendizaje de los niños con necesidades individuales especiales, algo que ayuda a la identificación temprana de los problemas de cada uno, y a la forma de afrontarlos (López y Andrade, 2013). Está comprobado que las terapias asistidas por robots (RAT) tienen un gran potencial como herramientas terapéuticas y de evaluación

Más concretamente, en los últimos años se ha destacado de los grandes beneficios de las TIC para las personas con TEA (Lozano y Alcaraz, 2011). Investigaciones han demostrado su eficacia con estos niños en facetas como la mejora de las interacciones sociales, los turnos, la imitación, el reconocimiento de emociones, la atención conjunta y las interacciones triádicas (Costa, 2014; Ricks y Colton, 2010). Costa (2014) señala la capacidad de los robots humanoides con expresiones faciales para la comunicación y el reconocimiento de emociones, entre otras cosas.

Albo et al. (2018) afirman que se ha demostrado la mejora de las habilidades sociales y de comunicación derivada del uso de la robótica como apoyo con niños con TEA, mediante proyectos como IROMEC o AURORA. De acuerdo con estos mismos autores, el uso de robots sociales como los de LEGO Robotics o NAO serviría como estímulo para la adquisición de competencias sociales. En este mismo estudio, se demostró la eficacia del uso del robot KIBO para niños con TEA grave entre los 4 y 7 años de edad, al conseguir mantener la atención y potenciar la tendencia a la interacción social con los adultos (Albo et al., 2018). En cuanto al reconocimiento de emociones, se ha demostrado mediante intervenciones como la de la Universidad de Hertfordshire con el robot KASPAR que los niños autistas tienen menos dificultad para reconocer las expresiones faciales en robots que en personas, provocando que los niños no presenten

niveles de ansiedad o sobrecarga sensorial tan elevados en la interacción (Ricks y Colton, 2010).

En algunos centros educativos, como el Prior's Court, ya utilizan la robótica en el día a día con personas de entre 5-25 años con TEA como una forma innovadora de acompañar el aprendizaje, así como de ayudarles en la construcción de habilidades sociales y emocionales. En este centro utilizan un robot con el que realizan interacciones básicas: “resulta muy útil para los profesores como herramienta para enseñar los animales, colores e incluso a contar, y es un gran motivador” (Nicola Strong, comunicación personal, 26 de Junio de 2018).

1.1. El robot AISOY KiK E

Para llevar a cabo esta propuesta se va a utilizar el robot Aisoy KiK E, un robot social con emociones, con rasgos humanoides. Se describe como un robot orientado a niños con necesidades especiales, sobre todo con TEA, debido a su capacidad para desarrollar habilidades sociales, cognitivas, motoras y emocionales (Aisoy Robotics, 2017).

De acuerdo con González y Redondo (2013), el robot está creado basándose en los principios de la educación natural, las neurociencias, las competencias básicas, las inteligencias múltiples, y el cono del aprendizaje de Edgar Dale.

Siguiendo a los mismos autores, sus características generales son:

- Cambia la luz del pecho de acuerdo con su estado emocional
- Incluye sensores de fuerza, temperatura, tacto y orientación 3D
- Es capaz de mover: cuello, párpados y cejas

-Los minileds de la boca pueden reflejar caracteres o estados de ánimo

De acuerdo con González y Redondo (2013) no de los componentes más importantes de la plataforma utilizada es AIDIA, la interfaz que sirve como herramienta para la programación del robot, y que está programada para facilitar su uso a personas con un nivel básico de informática. Los mismos autores señalan que los patrones de conducta de la interfaz tienen 3 conceptos clave: los eventos, las acciones y las cadenas (ver tabla 3):

1. Eventos: cambios de estado que indican que algo en el entorno del robot ha cambiado
2. Acciones: las acciones que puede realizar, incluyendo algunas de ellas efectos en el exterior
3. Cadenas: la unión entre los dos anteriores, e indican que debe realizarse una acción después de un evento determinado.
- 4.

Tabla 3: Acciones y eventos de Aisoy1 KiK E. Elaboración propia.

ACCIONES	EVENTOS
-Captura	-Escucha
-Cargar	-Inicio
-Esperar	-Lua
-Enviar	-Luz
-Hablar	-Radio
-Imagen	-Recibir
-Lua	-Tacto
-Led RGB	-Temporizador
-Audio	-Alarma
-Boca	-Click

A la hora de trabajar las emociones, es capaz de asociar ciertas características físicas a cada una de las emociones que trabajaremos, por lo que será más fácil para los niños identificarlas y trabajar con él (ver tabla 4).

Tabla 4: Características físicas visibles en las emociones utilizadas de Aisoyl. Elaboración propia.

EMOCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Alegría	Ojos: Completamente abiertos Cejas: Rectas Boca: Se curva hacia arriba Color: La luz del pecho se vuelve amarilla Posición: La cabeza se mantiene recta
Tristeza	Ojos: Medio cerrados, los parpados caen Cejas: Se inclinan hacia el exterior Boca: Se curva hacia abajo Color: La luz del pecho se vuelve azul Posición: Inclina la cabeza hacia abajo
Enfado	Ojos: Medio cerrados, los parpados caen Cejas: Se inclinan hacia el interior Boca: Mueca mostrando los dientes Color: La luz del pecho se vuelve roja Posición: Gira la cabeza hacia un lado
Miedo	Ojos: Completamente abiertos Cejas: Se inclinan hacia el exterior Boca: Mueca de línea con curvas (ondulada) Color: La luz del pecho se vuelve morada Posición: No realiza otros movimientos

Algunos estudios demuestran que para alcanzar una mayor comprensión, los niños con TEA necesitan percibir de forma marcada las expresiones faciales, algo que está presente en robots como el descrito (Costa, 2014). Además, investigaciones muestran

cómo estos niños prefieren robots pequeños, pseudo-humanoides y con un grado elevado de estimulación sensorial (Paracuellos, 2017).

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Promover la comprensión de emociones básicas (alegría, tristeza, enfado y miedo) y las expresiones faciales asociadas, con la ayuda de un robot como mediador.

Objetivos específicos

- Trabajar procesos cognitivos básicos como la atención, la sensopercepción o el procesamiento de la información.
- Trabajar la capacidad de reconocer, identificar y controlar las propias emociones/expresiones emocionales a través de ejercicios guiados.
- Mejorar la interacción social y las conductas comunicativas tanto con el profesor como con el robot, cuando sea posible.

3. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

El presente proyecto y sus sesiones han sido desarrollados teniendo en cuenta algunos de los principios metodológicos propuestos por la Confederación Autismo de España (Arnáiz et al., 2009) adaptados al programa en concreto:

1. **Especificidad y premura:** Se utilizarán sistemas aumentativos / alternativos de la comunicación que den preferencia a la información visual. De acuerdo con Rivière y Martos (1997), su uso con niños con TEA está justificado por:

- Incidir en el punto fuerte del procesamiento de la información autista: el visual
- Favorecer la intención comunicativa
- Estimular la aparición del lenguaje verbal
- Favorecer los procesos de atención y la interacción social
- Incidir en la solución de las dificultades conductuales
- Contribuir a una mayor comprensión del entorno
- Favorecer la anticipación y predicción
- Contribuir a la organización de los datos en la memoria
- Estimular funciones complejas como la planificación o la dirección de la acción.

El uso de métodos pictográficos es una buena alternativa a la comunicación oral o signada para las personas con TEA (Cuxart, 2000).

2. Individualización: El apoyo individual quedará definido por los alumnos con los que se lleve a cabo el proyecto, intentando tener en cuenta sus necesidades, motivaciones...

3. Estructuración: Se trata de organizar y ordenar tanto el espacio como el tiempo para conseguir cierta estabilidad y predictibilidad, intentando que el entorno sea menos imprevisible y disminuir la angustia a lo desconocido.

Según Rivière y Martos (2000), la estructuración se centra en dos aspectos esenciales: la organización espacial y la temporal:

- Organización espacial: se hará que las actividades resulten lo más estructuradas y predecibles posible, para solventar la percepción caótica y fragmentaria de la realidad de los niños.

- Organización temporal: para facilitarles la noción del tiempo, se ayudará a que entiendan su estructuración mediante la anticipación. Se asume que el aula en la que se aplique el programa tiene tanto el espacio como el tiempo estructurado de acuerdo al programa TEACCH y/o proyecto PEANA.

4. Aprendizaje significativo: El uso de la robótica permite trabajar teniendo en cuenta las motivaciones e intereses de los alumnos, potenciando sus capacidades. Además, mediante el aprendizaje se consigue que los niños sean protagonistas de su propio aprendizaje, y relacionen las nuevas ideas con lo aprendido anteriormente, integrándolo en su estructura cognitiva (Granado, 2016).

A la hora de llevar a cabo la puesta en práctica de las actividades, se tratará de seguir los principios básicos del modelo “terapias de intercambio y desarrollo” (Cuxart, 2002):

- Tranquilidad: se intentará que el ambiente no contenga muchos estímulos y permita a los niños estar relajados, para facilitar su atención en las actividades.
- Disponibilidad: se tratará de conseguir modificar el aislamiento mediante el refuerzo de conductas de relación con el exterior.
- Reciprocidad: las actividades propuestas y la actuación tanto del profesor como del robot, incitarán a la comunicación.

Además, se ha tratado de establecer un número razonable de objetivos, en este caso dando prioridad a las comprensión emocional, para intentar conseguir lo deseado siendo consecuente con el tiempo disponible, tal y como aconseja Cuxart (2000). Lo mismo se aplica a las actividades, que intentan cumplir las características positivas que describen Rivière y Martos (2000): Cortas, claras y sencillas, funcionales, gratificantes y con un principio y fin claros y delimitados.

Las actividades han sido pensadas a partir de los cinco niveles de la comprensión emocional (ver tabla 5), expuestos por Howlin et al. (2006), de los cuales se trabajarán los 3 primeros: 1) el reconocimiento de las expresiones faciales a partir de fotografías, 2) el reconocimiento de emociones a partir de dibujos esquemáticos y 3) la identificación de emociones “basadas en la situación”, en ese orden.

Tabla 5: Los cinco niveles de la comprensión emocional. Extraída de Howlin et al. (2006).

Nivel 1: Reconocimiento de las expresiones faciales a partir de fotografías	Capacidad para reconocer, a partir de fotografías, expresiones faciales como felicidad, tristeza, enfado o temor.
Nivel 2: Reconocimiento de las emociones a partir de dibujos esquemáticos	Se puntúa si el niño es capaz de identificar la cara correcta a partir de cuatro dibujos faciales: feliz, triste, enfadado y temeroso.
Nivel 3: Identificación de las emociones “basadas en la situación”	Emociones desencadenadas por situaciones. A este nivel, el niño debe ser capaz de predecir cómo se sentirá un personaje, dado el contenido emocional obvio del dibujo.
Nivel 4: Identificación de las emociones “basadas en deseos”	Emociones causadas por el deseo satisfecho o insatisfecho de una persona. A este nivel, el niño debe ser capaz de predecir cómo se sentirá un personaje de acuerdo con la satisfacción o insatisfacción de sus deseos.
Nivel 5: Identificación de las emociones “basadas en creencias”	Emociones causadas por lo que alguien piensa de la circunstancia, incluso cuando o que piensa está en conflicto con la realidad.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA Y TEMPORALIZACIÓN

4.1. Breve descripción del aula y la organización

El proyecto está diseñado para trabajar en un aula TEA dentro de un centro ordinario, por lo que su organización estará marcada por la aplicación del programa TEACCH, que se basa en la enseñanza estructurada, y cuyos beneficios se han señalado anteriormente.

Al tratarse de un aula específica dentro de un centro ordinario, el grupo de alumnos será reducido, con un máximo de 5-6 niños (Simarro, 2013).

La organización espacial está definida por el uso de información visual clara y accesible, para que los alumnos sean capaces de comprender el entorno en el que se mueven y desarrollar su autonomía (Mesibov y Howley, 2010). Estos mismos autores señalan una serie de pautas para la estructuración del aula que se deben tener en cuenta:

Estructuración física:

- División del aula en zonas para el desarrollo de actividades concretas (área de trabajo, de juego, de relajación...) con límites bien definidos
- Materiales accesibles que permitan tanto cogerlos como guardarlos, y también divididos según la zona (juguetes en la zona de juego, materiales de escritura en la zona de trabajo...)
- Áreas de trabajo alejadas de otras áreas más estimulantes o con distracciones

Estructuración temporal:

- Cada alumno tendrá un horario individualizado que comprobarán con regularidad
- Es aconsejable que estos horarios utilicen pictogramas que representen las actividades que se van a realizar

De acuerdo con Morral et al. (2012), la estructuración y predictibilidad del espacio permitirá a los alumnos desarrollar una visión mental del lugar que ocupa todo lo que puedan necesitar, algo que supondrá una progresiva adquisición de autonomía. De acuerdo con estos mismos autores, es esencial que la organización transmita de forma clara y visual la información necesaria para que los niños puedan anticipar lo que va a pasar, así como desplazarse por el aula más óptimamente.

4.2. Planteamiento de las sesiones

El proyecto se llevará a cabo durante 13 semanas en el primer trimestre del curso escolar. Se realizarán 3 sesiones por cada emoción, una sesión por semana. La sesión de la última semana servirá como repaso de todas (ver tabla 7). Para la estructuración de la intervención y el planteamiento de algunas de las actividades me he inspirado en trabajos como los de Mesa (2016), Terol (2017) y Lucas (2016).

La primera, segunda y tercera sesiones de cada emoción coincidirá en estructura y actividades con las de las demás emociones, de forma que las actividades de la sesión 1 cuando se trabaje la alegría, serán las mismas que las que se trabajen en la sesión 1 cuando se trabaje la tristeza; y así con el resto de actividades. Esta forma de sistematizar la estructuración de las sesiones está pensada para posibilitar la consecución de los objetivos, ya que tanto la rutina como la existencia de un ambiente predecible resultan fundamentales para conseguir una estabilización, y potenciar el aprendizaje y la interacción (Rivière y Martos, 2000).

Se ha creado un pictograma que corresponderá a las sesiones emocionales, para poder añadirlo a los horarios o agendas individuales, y que así puedan saber cuándo será cada una (anexo...). De la misma forma, antes de comenzar cada una de las sesiones se

explicará, también mediante dibujos esquemáticos, cuántas actividades se realizarán y cuándo sabrán que se ha acabado la sesión. Todo esto estará dispuesto en un mural que se colocará en el aula el primer día (anexo...). Al acabar cada actividad, el robot reproducirá una canción (a elección del profesor, pero siempre la misma), que será indicadora de que hay que pasar a la siguiente.

Además de las actividades propuestas a continuación, se tratará de conseguir que todos los días mientras dure el proyecto (aunque no haya sesión) los niños interactúen de alguna forma con Aisoy1 al comenzar o concluir la clase, para acostumbrarse a su presencia y a la interacción con él. Al ser un robot emocional, sus estados de ánimo cambiarán de acuerdo con las interacciones que tenga con los alumnos, por lo que también les servirá para identificar esas emociones y asociarlas a lo que las provocan.

Tabla 6: distribución de las sesiones y actividades

SEMANA/SESIÓN	EMOCIÓN	ACTIVIDADES
1	ALEGRÍA	Auto-presentación 1 2
2		3 4
3		5 6
4		1 2
5		3 4
6		5 6
7	TRISTEZA	1 2
8		3 4
9		5 6
10		1 2
11	ENFADO	3 4
12		5 6
13		7 8
	TODAS	

4.3. Actividades

Uno de los objetivos básicos de la escolarización, también en aulas TEA, es la necesidad de trabajar con los demás (Mesibov y Howley, 2010). Por ello algunas de las actividades se desarrollarán en el área de la clase destinada a la actividad en grupo, mientras que el resto serán llevadas a cabo de forma individual, de forma que cada niño pueda trabajar en su área de trabajo personal.

De acuerdo con Valadão et al. (2016) la auto-presentación del robot al inicio de su proyecto fue esencial para la creación de un ambiente en el que los niños se sintieron más cómodos. Es por esto por lo que se incluirá una al comienzo de la primera sesión (sólo una vez, en la primera). La voz del robot es marcadamente femenina, por lo que para este proyecto se le ha puesto como nombre “Kika” (derivado de Aisoyl KiK E), para que resulte más fácil para los niños aprender su nombre.

Es importante entender que, a pesar de que las actividades están explicadas de forma general, se trabajará únicamente con la emoción correspondiente a la sesión que se está desarrollando. Es decir, si la actividad requiere que el robot describa “*lo que le pasa cada vez que siente cada emoción*” se estará refiriendo a la emoción que estemos trabajando (si es la primera semana hablará de lo que le provoca la alegría, si es la cuarta hablará de lo que le produce la tristeza, etc.).

4.4. Materiales

Los materiales utilizados derivan de la necesidad de hacer llegar la información a los alumnos de forma clara, secuenciada y visual, para ofrecerles una representación de la realidad menos caótica, y permitirles comprenderla (Rivière y Martos, 2000). El uso reiterado de pictogramas, fotos, y secuencias visuales está justificado por estos mismos

autores, que los valoran como esenciales para ayudar al niño a comprender lo que le rodea y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Estudios como el de Balconi et al. (2012) citados en The et al. (2018) demostraron que el uso de fotografías de rostros facilita la comprensión conceptual de emociones en niños con TEA. La colección Aprende, de la cual se han adaptado los cuentos que se utilizarán en la propuesta, está especialmente orientada a niños con TEA. El uso de pictogramas en los cuentos facilitan la comprensión (Lucas, 2016).

A pesar de que el trabajo se centra en la comprensión emocional, en una de las sesiones se realiza una actividad de relajación, extraída de Howlin, Baron-Cohen y Hadwin, (2006), ya que es importante que los niños vayan aprendiendo a utilizar la relajación y respiración como técnica de activación emocional, para aliviar síntomas de ansiedad y tensión emocional cuando lo necesiten (Paula, 2015).

Los materiales utilizados en la intervención son los siguientes:

- Pictograma personalizado para representar el momento de las sesiones emocionales (Anexo 1)
- Pictogramas de las 4 emociones (Anexo 2)
- Caretas de cada una de las 4 emociones (una para cada niño) (Anexo 3)
- Dibujos del robot mostrando cada una de las 4 emociones.(Anexo 4)
- Dibujo del robot sin emociones y partes del cuerpo por separado (Anexo 5)
- Fotos de personas con expresiones faciales de alegría, tristeza, enfado y miedo (Anexo 6)
- Tiras emocionales
- Imágenes de situaciones que provocan emociones (Anexo 7)
- Rutinas de relajación (Anexo 8)
- Cuentos con pictogramas (Anexo 9)

5. SESIONES

AUTO-PRESENTACIÓN	TÍTULO	YO SOY KIKA
	MATERIALES	El robot Aisoy1
	DESCRIPCIÓN	<p>Aisoy1 comenzará a hablar, y se presentará a la clase de forma similar a la siguiente:</p> <p><i>-Hola chicos, soy Kika. He venido a vuestra clase para poder hacer cosas con vosotros y pasarlo muy bien. Por eso estoy muy contenta, ¿veis?</i></p> <p><i>Y vosotros, ¿cómo estáis?</i></p> <p><i>Hola, xxxx, ¿qué tal estás hoy? (...) ¡Qué bien! Hola, xxxx, ¿qué tal estás hoy? (...) ¡Qué bien! etc.</i></p> <p><i>Pues ahora vamos a empezar a trabajar.</i></p>
	ESPECIFICACIONES	<p>-Esta actividad se realizará en grupo, de modo que se colocará el robot de forma que se encuentre dentro del campo de visión de todos los niños.</p> <p>-Cuando dice que está contenta, sus características físicas cambiarán a las correspondientes a su expresión de esa emoción.</p> <p>-El robot estará programado para realizar las preguntas a cada niño llamándole por su nombre, y a contestar en consecuencia a la respuesta de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si contesta que está bien, contento o similares, Aisoy1 responderá: <i>¡Qué bien!</i> • Si contesta que está triste, mal o derivados, responderá: <i>¡Vaya, no me gusta oír eso!</i> <p>Si los niños no son capaces de contestar, el profesor intentará que lo hagan y, si no lo consigue, contestará por ellos.</p> <p>-Se realizará fuera del tiempo de la sesión, es decir, aproximadamente 5 minutos antes del comienzo del tiempo reservado para el resto de la sesión.</p>

PRIMERAS SESIONES		
ACTIVIDAD 1	TÍTULO	Alegría: KIKA ESTÁ CONTENTA
		Tristeza: KIKA ESTÁ TRISTE
		Enfado: KIKA ESTÁ ENFADADA
		Miedo: KIKA ESTÁ ASUSTADA
	DURACIÓN	15 min.
	OBJETIVOS	<p>-Escuchar y entender un cuento sobre la emoción trabajada (alegría, tristeza, enfado o miedo).</p> <p>-Comprender la descripción de la emoción trabajada</p> <p>-Colocar con ayuda los pictogramas correspondientes al cuento narrado</p>
	MATERIALES	<p>1. Robot Aisoy1</p> <p>2. Cuento “Kika está contenta” /”Kika está triste” / “Kika está enfadada” / “Kika está sorprendida”. (Anexo...)</p>
ACTIVIDAD 2	DESCRIPCIÓN	En esta primera actividad se narrará el cuento de cada una de las emociones básicas. Se repartirá una copia a cada uno de los alumnos, de forma que puedan manipularlos por sí mismos. Después quitaremos los pictogramas para que sean ellos quienes los coloquen en su sitio.
	ESPECIFICACIONES	<p>-Esta actividad se realizará en grupo.</p> <p>Actuación de AISOY1 y/o el docente: Será el robot el que esté programado para contar el cuento en primera persona, así como para mostrar la emoción correspondiente en los momentos que creamos oportunos.</p> <p>Al finalizar la primera lectura del cuento, el profesor ayudará a los niños a recordar lo que ha dicho el robot, para poder colocar los pictogramas correctamente. Para ello, puede estar programado para contestar a preguntas que sirvan a los niños a recordar.</p>
	TÍTULO	¿DE QUÉ COLOR TE SIENTES HOY?
	DURACIÓN	10 min.

	OBJETIVOS	<p>-Escuchar y comprender la explicación del robot, e interactuar con él cuando sea posible</p> <p>-Identificar las emociones trabajadas con colores específicos (alegría=amarillo, tristeza=azul, miedo=morado, enfado=rojo)</p> <p>-Completar el dibujo del robot con las partes correspondientes a la emoción trabajada</p>
	MATERIALES	<p>1. Robot Aisoy1</p> <p>2. Dibujos del robot vacío y de las diferentes partes plastificadas (anexo...)</p>
	DESCRIPCIÓN	<p>Se escuchará a Aisoy1 describir la emoción de forma breve*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuando alguien te da algo bonito/haces algo agradable /etc.) te sientes feliz</i> • <i>Cuando pasa algo que da miedo, te sientes asustado y quieres escapar y esconderte</i> • <i>Cuando pasa algo desagradable accidentalmente/la gente se marcha (etc.) y entonces te sientes triste</i> • <i>Cuando alguien te hace algo desagradable a propósito (etc.), entonces te sientes enfadado</i> <p>Después, explicará qué es lo que le pasa cuando siente cada una de ellas (la correspondiente al día). Los niños tendrán que completar el dibujo de Aisoy con los ojos, cejas, boca y color de luz correspondiente.</p>
	ESPECIFICACIONES	<p>-Se trabajará en el grupo, pero cada niño individualmente.</p> <p>Actuación de AISOY1 y/o el docente: Durante la explicación, la expresión del robot se corresponderá con lo que está diciendo, y después volverá a su apariencia neutral. Mientras los niños hagan la actividad, el robot estará programado para volver a mostrar la emoción explicada siempre y cuando se lo pidan, ya sea verbalmente, o mediante una acción táctil anteriormente pactada con el profesor (como tocarle el lado derecho del cuerpo, por ejemplo).</p> <p>Al acabar, los colgaremos en el corcho/pared para tenerlos de referencia.</p>

*Definiciones de Howlin, Baron-Cohen y Hadwin, 2006, p.30.

SEGUNDAS SESIONES		
ACTIVIDAD 3	TÍTULO	¡MIRA QUÉ CARAS!
	DURACIÓN	10 min.
	OBJETIVOS	-Ser capaz de imitar la expresión correspondiente a la emoción trabajada delante de un espejo -Relacionar fotografías/dibujos esquemáticos con la emoción trabajada
	MATERIALES	1. Espejo grande del aula 2. Pictogramas y fotos de las diferentes expresiones
	DESCRIPCIÓN	En primer lugar, nos colocaremos delante del espejo y les animaremos a poner diferentes muecas. Después, se colocarán en el espejo algunas de las fotos/pictogramas de la emoción trabajada, y tendrán que intentar poner la expresión lo más parecida posible. Cada día que se realice esta actividad, haremos una foto a cada alumno con la cara que corresponda, para crear un mural que utilizaremos la última sesión. En el caso de que no sepa o no quiera, se utilizarán unas caretas que se habrán fabricado previamente (anexo...).
	ESPECIFICACIONES	-Esta actividad se trabajará de forma que todos los niños se sitúen frente al espejo al mismo tiempo. Si no fuera posible, se haría individualmente o por parejas. Actuación de AISOY1 y/o el docente: el profesor tendrá que supervisar si los niños son capaces de realizar el ejercicio y, si no fuera así, ayudarles a ello.
ACTIVIDAD 4	TÍTULO	¡ENCUÉNTRANOS A TODOS!
	DURACIÓN	5 min.
	OBJETIVOS	- Relacionar las expresiones faciales en fotografías y dibujos esquemáticos con la emoción trabajada
	MATERIALES	1. Plástico transparente del tamaño de las mesas 2. Fotos de personas con diferentes expresiones faciales. 3. Rotuladores

	DESCRIPCIÓN	<p>Se prepararán las mesas de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Toda la parte superior estará forrada de plástico transparente. -Encima, se habrán colocado las fotografías de forma aleatoria, fijándolas con celo o similares. <p>Los niños tendrán que rodear con un rotulador del color asociado a cada emoción las caras que muestren esa expresión. Es decir, si estamos trabajando la alegría, de amarillo; tristeza de azul, enfado de rojo y miedo de morado.</p>
	ESPECIFICACIONES	-Esta actividad se trabajará individualmente, en el área de trabajo de cada uno.

TERCERAS SESIONES		
ACTIVIDAD 5	TÍTULO	BUSCA A LOS IGUALES
	DURACIÓN	15 min.
	OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> -Relacionar fotografías/dibujos esquemáticos con la emoción trabajada -Interactuar con el robot cuando sea posible/necesario
	MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Robot Aisoy1 2. Fotografías de personas y dibujos/pictogramas con diferentes expresiones faciales que por detrás tengan códigos QR (anexo...)
	DESCRIPCIÓN	<p>Tras mostrar una de las emociones, Aisoy1 explicará que tienen que encontrar las personas que estén sintiendo lo mismo que él. Los niños tendrán que ir buscándolas por el aula y, cuando encuentren una que se corresponda con la emoción en concreto, llevarla a donde esté Aisoy1.</p> <p>El robot escaneará el código, y estará programado de forma que, si se corresponde a la emoción demandada, le felicite; y si no, le anime a seguir buscando.</p>
	ESPECIFICACIONES	Actuación de AISOY1 y/o el docente: A medida que los niños encuentren las imágenes correctas, el profesor les indicará que deben colocarlas alrededor de los dibujos de Aisoy1 realizados en las sesiones 1.

ACTIVIDAD 6	TÍTULO	UN RATITO PARA MÍ
	DURACIÓN	10 min.
	OBJETIVOS	-Realizar una rutina de relajación siguiendo los pasos que se indiquen
	MATERIALES	1. Colchonetas 2. Música relajante 3. Rutinas de relajación (anexo...)
	DESCRIPCIÓN	Utilizaremos este periodo de la sesión para realizar una actividad de relajación con los niños. Intentaremos que permanezcan lo más tranquilos y cómodos posibles, y les guiaremos verbalizando los pasos que tienen que seguir.
	ESPECIFICACIONES	Actuación de AISOY1 y/o el docente: Aisoy1 estará programado para que, antes de comenzar la relajación, alguno de los niños toque una de sus zonas táctiles de forma que active la música que el profesor haya elegido para la actividad.

SESIÓN FINAL		
ACTIVIDAD 7	TÍTULO	¡VAYA LÍO DE CARAS!
	DURACIÓN	10 min.
	OBJETIVOS	-Relacionar cada una de las emociones con fotografías/dibujos esquemáticos -Separar las fotografías/dibujos de cada emoción, clasificándolos.
	MATERIALES	1. Fotografías de personas y dibujos/pictogramas con diferentes expresiones faciales (anexo...) 2. Tiras de emociones (anexo...) Ambas cosas podrán unirse con velcro.
	DESCRIPCIÓN	Se repartirá a cada niño 4 tiras de emociones, una para cada una. Tendrán que clasificar las imágenes que se les vaya dando en las tiras, y de esta forma emparejar expresiones similares.

	ESPECIFICACIONES	Actuación de AISOY1 y/o el docente: En este caso, el docente tendrá que ayudar a los alumnos a reconocer las expresiones faciales en las diferentes imágenes.
ACTIVIDAD 8	TÍTULO	ADIVINA CÓMO ESTOY
	DURACIÓN	15 min.
	OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> -Relacionar cada una de las emociones con fotografías/dibujos esquemáticos -Asociar cada una de las emociones a situaciones concretas -Comprender e interactuar con el robot
	MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Robot Aisoy1 2. Ilustraciones de situaciones que describen alegría, tristeza, enfado o miedo (anexo...) 3. Caretas de las 4 emociones
	DESCRIPCIÓN	Se narrará una situación simple, y a continuación se mostrará la ilustración a los niños. Una vez la estén mirando, se volverá a verbalizar la situación. Los niños tendrán que levantar la careta de la emoción que crean que corresponde a la situación.
	ESPECIFICACIONES	Actuación de AISOY1 y/o el docente: Al haber preparado de antemano el orden en el que se van a presentar las situaciones, se habrá programado a Aisoy para que sea capaz de preguntar, en cada uno de los casos, cuál es la emoción. El profesor se fijará en las caretas de los niños, e irá preguntando al robot si la emoción que han elegido es la correcta. Él contestará afirmativamente en el caso de acertar, y dará la respuesta correcta en el caso de error.

6. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA

El planteamiento de este proyecto tiene como objetivo la introducción de la Robótica Educativa para el trabajo de la comprensión emocional en alumnos con TEA, más concretamente mediante una intervención en la que se ha utilizado el robot Aisoyl KiK E.

De acuerdo con Martínez y Cuesta (2012), es esencial para los alumnos con autismo adquirir durante el periodo escolar habilidades que le resulten importantes para su vida futura. A pesar de la heterogeneidad del trastorno, son varias las características que hacen posible la detección de alumnos con TEA ya desde los primeros meses (Canal et al., 2006; Zulimak y Belmont, 2015; Alcantud, 2013; Rivière y Martos, 2000). En esencia, muestran un déficit en las habilidades socioemocionales que resulta determinante en cuanto a su desarrollo evolutivo y social (Rivière y Martos, 2000; Hobson et al., 1989). De acuerdo con autores como Ojea (2013) o Folch-Schulz e Iglesias (2018), uno de los factores que explica la falta de comprensión de las emociones ajenas es la incapacidad para comprender expresiones faciales, debido a su dificultad para integrar la información en un todo (García-Villamizar y Polaino-Lorente, 2000). Es por esto por lo que el trabajo se ha centrado en potenciar la capacidad de asociar las emociones simples a las expresiones faciales, tratando de esta manera potenciar un mejor resultado en este ámbito.

El uso de un robot en las actividades se debe no sólo a las nuevas perspectivas y ambientes de aprendizaje que posibilita la RE en el ámbito educativo (Bravo y Forero, 2012; Paracuellos, 2017), sino a los beneficios que ha demostrado tener en el ámbito del TEA. En este sentido, se ha demostrado que además del gran atractivo que suponen las tecnologías para las personas con este trastorno, es innegable el buen resultado que han demostrado en el ámbito socio-emocional en diferentes trabajos (Lozano y Alcaraz, 2011;

Albo et al., 2018; Ricks y Colton, 2010). En cuanto a la elección del robot, se optó por trabajar con Aisoy1 debido principalmente a sus posibilidades expresivas y emocionales, orientadas al trabajo con niños con NEE (Aisoy Robotics, 2017). Además, su pequeño tamaño y apariencia pseudo-humanoide con expresiones faciales marcadas posibilita una mayor comprensión (Paracuellos, 2017). Es importante destacar que está siendo utilizado en instituciones como la Clínica Universitaria UMH, en terapias para niños con TEA (Martínez, 2017).

Teniendo en cuenta todo esto, se ha desarrollado un programa de intervención trimestral compuesto por 13 “sesiones emocionales”. Se ha llevado a cabo de forma que cada semana se realice una de las sesiones, de un tiempo aproximado de 25-30 minutos cada una. Se trabajan las 4 emociones simples (alegría, tristeza, enfado y miedo), por lo que se realizarán 3 sesiones de cada una de ellas, mas una última sesión en la que se realice un repaso de las 4. Las actividades (2 por cada sesión) están planteadas para trabajar en orden los tres primeros niveles de comprensión emocional de Howlin et al. (2006), pero también se trabajan aspectos como la relajación orientada a la disminución de la ansiedad o la propia expresión facial mediante imitación (Paula, 2015).

Al tratarse de un aula TEA, la propuesta se ha diseñado teniendo en cuenta diferentes principios metodológicos recogidos por la Confederación Autismo de España (Arnáiz et al., 1997). Esto significa que, en primer lugar, se ha tratado de que todas las actividades planteadas hicieran uso de sistemas aumentativos/alternativos de la comunicación. En este caso se ha optado por pictogramas (ARASAAC), fotografías y dibujos esquemáticos que pudieran servirles como apoyo visual, y de esta forma fomentar y favorecer la comprensión, la intención comunicativa, la atención, etc. (Rivière y Martos, 1997).

Por otro lado, y confirmado por estos mismos autores, es innegable que la estructuración tanto temporal como espacial en un aula TEA es esencial para permitirles comprender el contexto que les rodea y reducir los niveles de ansiedad e incertidumbre. Es por esto por lo que se han establecido una serie de pautas partiendo de la idea de que el aula en la que se lleve a cabo la intervención ya se encontrará organizada de acuerdo a métodos como el TEACCH. Además de esta organización base de la que se parte, se ha pensado en una serie de factores a llevar a cabo para una buena estructuración.

En primer lugar, se pensó en comenzar el proyecto en el primer trimestre para no tener que cambiar la rutina que los alumnos pudieran tener previamente, sino que se trate de una hora ya establecida todas las semanas. Se ha diseñado un pictograma para los horarios/agendas de los alumnos, de forma que puedan saber en qué momento se van a realizar estas sesiones. También se ha tenido en cuenta esta necesidad de estructuración con las sesiones, al realizarse las mismas actividades en todas las primeras sesiones, las segundas, terceras, etc., de forma que se acostumbren a la dinámica de trabajo y poco a poco comprendan mejor la tarea a realizar. Además, se han planteado de forma que sean cortas y sencillas, funcionales y con un principio y un final claramente delimitados (Rivière y Martos, 2000).

Además, se han tenido en cuenta los principios del aprendizaje significativo, al utilizar el robot como elemento motivador y potenciador de sus habilidades, que permite a los alumnos desempeñar un papel activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Bravo y Forero, 2012; Ruíz-Velasco et al., 2006; Acuña, 2004).

Siguiendo con la adecuación del uso de Aisoy1 KiK E, es importante destacar que en esta propuesta se introduce el robot como apoyo o facilitador del aprendizaje, no como objeto del mismo (González y Redondo, 2013; Bravo y Forero, 2012). Las intervenciones del robot a lo largo de las sesiones tienen como objetivo potenciar la comprensión de las

emociones a través de las expresiones faciales, además de funcionar como elemento motivador. Por ello, se ha tratado de introducir al robot como un elemento esencial en la mayoría de las actividades planteadas, presentando la información tanto visual como auditivamente, potenciando su comprensión, comunicación y reconocimiento de emociones (Lozano y Alcaraz, 2011; Costa, 2014; Ricks y Colton, 2010).

Una vez realizado este análisis sobre la adecuación de la intervención con respecto a los procedimientos metodológicos y el uso del robot, es necesario hablar sobre las limitaciones existentes. En primer lugar, no ha sido posible aplicar la intervención en el aula por limitaciones temporales, lo que ha supuesto que no se haya podido evaluar si finalmente la propuesta era adecuada una vez llevada a la práctica. Por este mismo motivo no se han realizado modificaciones surgidas de la puesta en práctica, algo que hubiera sido enriquecedor. De la misma manera, resultaría necesario plantear un sistema de evaluación adaptado a los conocimientos iniciales de los alumnos con los que se trabaje, a través de procedimientos como análisis de informes, entrevistas, registros observacionales, pruebas o test, etc. (Rodríguez, 2016).

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta al trabajar con alumnos con TEA son sus limitaciones comprensivas o a la hora de mantener la atención en una tarea (Canal et al., 2006; Zulimak y Belmont, 2015; Baron-Cohen, 2008). Estos aspectos dependerán y variarán de acuerdo al nivel de afectación del trastorno en cada uno de los alumnos. Debido a esto y a la gran variabilidad del comportamiento de los mismos, no resulta posible asegurar que las actividades propuestas puedan ser desarrolladas por la totalidad de los alumnos con TEA. A pesar de esto, los procedimientos y pautas utilizados se adecúan a las características del trastorno, y el uso del robot potencia el mantenimiento de la atención en las actividades (Martínez y Cuesta, 2012; Bravo y Forero, 2012). Por último, es importante señalar que trabajar con un robot, en concreto con el elegido en esta

propuesta, implica un trabajo “extra” para el profesor responsable, al tener que programarlo antes de las actividades. A pesar de esto, supone sólo un aumento del tiempo necesario para la preparación, ya que la programación de Aisoy1 es muy sencilla e intuitiva incluso para personas con un nivel básico de informática (Aisoy Robotics, 2017).

Para terminar, resulta importante plantearse la utilización de la propuesta como punto de inicio para posibles líneas de trabajo futuras. Dado que no ha sido posible llevar la propuesta a la práctica, sería interesante desarrollarla en un aula TEA, para así poder evaluar su efectividad y, de acuerdo con lo acontecido, poder plantear intervenciones más precisas y beneficiosas para los alumnos. En este sentido, se podría pensar en trabajar más adelante los dos últimos niveles de la comprensión emocional, para conseguir que los alumnos identificaran las emociones “basadas en deseos” y las “basadas en creencias” (Howlin et al., 2006). Debido a las posibilidades del robot, sería interesante crear un programa de intervención similar para trabajar las emociones más complejas, y comprobar su efectividad.

En conclusión, se podría decir que se trata de una propuesta que trata de aprovechar las ventajas de la RE en los alumnos con autismo para trabajar la comprensión emocional como proceso básico que les ayudará a una mejor adquisición de las habilidades socio-emocionales y comunicativas. Para ello se han programado una serie de sesiones a partir de los rasgos básicos para la relación con niños con TEA, y mediante el uso de Aisoy1 como elemento mediador y estimulador del aprendizaje. Así pues, su efectividad queda pendiente de demostración con vistas a una futura evaluación y puesta en práctica.

7. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

Las conclusiones más importantes que he podido extraer de este trabajo son las siguientes:

- Los niños con TEA manifiestan déficits en habilidades socioemocionales necesarias para un correcto desarrollo social, especialmente en la competencia emocional básica de comprensión emocional, por lo que es necesario intentar solventarlos en la escuela tan pronto como se pueda.
- La robótica educativa representa un recurso muy beneficioso en el trabajo con niños con TEA, al facilitar el aprendizaje y potenciar la interacción, entre otras cosas.
- Los robots emocionales como el Aisoyl KiK E ayudan a los niños con TEA a desarrollar diferentes habilidades socioemocionales, al utilizar recursos visuales adaptados a sus necesidades, que posibilitan la repetición, la interacción y la comprensión emocional.

En primer lugar, me parece importante decir que la elaboración del Trabajo de Fin de Grado ha supuesto para mí el reto final y más grande al que me he enfrentado en la carrera. No sólo por todo el tiempo que he tenido que dedicar a las diferentes partes del proceso, sino porque nunca había realizado un proyecto en el que tuviera que recopilar, analizar y asimilar la información para luego conseguir crear algo válido y fundamentado. En general, nunca había trabajado de la misma forma de la que lo he hecho en este caso, y en ese sentido el principio fue lo más difícil para mí, ya que no tenía muy claro lo que hacer.

Una de las cosas que me resultaron más difíciles de hacer fue encontrar información suficiente sobre la robótica educativa, al ser un recurso que ha sido

investigado desde hace relativamente poco tiempo. Poco a poco, y a base de consultar artículos en inglés, me di cuenta de que muchas veces el problema era saber dónde buscar.

Durante el proceso de elaboración he utilizado parte de los conocimientos adquiridos en la carrera, pero también he podido ser consciente de todo lo que me queda por aprender, y de las evidentes carencias que tenía en algunos aspectos, tanto en el área del TEA como en la robótica y sus posibilidades. Por eso mismo considero que lo más importante ha sido la posibilidad de formarme más en aspectos que serán imprescindibles de cara a mi futuro trabajo como docente.

En conclusión, puedo decir que gracias al esfuerzo que he hecho he podido ver cómo poco a poco mi trabajo tomaba forma y sentido, y eso es algo muy gratificante. Aunque hayan sido unos meses duros, estoy orgullosa del resultado que he conseguido y espero que, además de para mi formación, pueda servir para ayudar a llevar a cabo intervenciones relacionadas en un futuro.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, A. (2004). Robótica y aprendizaje por diseño. *Educación año XLVIII- XLIX*, 139-140. Recuperado de <http://www.educoas.org/portal/bdigital/laeducacion/home.html>
- Acuña, A. (2006). Robótica: para el desarrollo de habilidades en diseño con niños, niñas y jóvenes en América Latina. La estrategia metodológica. *Current Developments in Technology-Assisted Education*. Recuperado de: http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2007/frida_robotica_desarrollo_corto.pdf
- Acuña, A. (2012). Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (3), 6-27. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024652001>
- Aisoy Robotics. (2017). *Autismo*. Recuperado de: <https://aisoy.es/autism.html>
- Albo, J., Barco, A., Relkin, E., Hannon, D., Heerink, M., Hainemann, M., Leidl, K. y Umaschi, M. (2018). A pilot study of the KIBO robot in children with severe ASD. *International Journal of Social Robotics*, 10(3), 371-383. doi: 10.1007/s12369-018-0479-2
- Albores, L., Hernández, L., Díaz, J., y Cortes, B. (2008). Dificultades en la Evaluación y diagnóstico del autismo. Una discusión. *Salud Mental*, 31 (1), 37-44. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58231106>
- Alcantud, F. (2013). *Trastornos del espectro autista: detección, diagnóstico e intervención temprana*. Madrid: Pirámide.

Alonso, J.R. (2014). *Autismo y síndrome de Asperger; guía para familiares, amigos y profesionales*. España: Amaru

American Psychological Association (Agosto 2018). *What is Autism Spectrum Disorder?*

Recuperado de: <https://www.psychiatry.org/patients-families/autism/what-is-autism-spectrum-disorder>

Arnáiz, J., Merinero, M., Muela, M.C., y Vidriales, R. (2009). *Autismo, calidad de vida hoy*. Madrid: Confederación Autismo España.

Artigas-Pallares, J. y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista Asociación Española Neuropsiquiatría*, 32(115), 567-587. doi: 10.4321/S0211-57352000300008

Autism Society. (2016). *what is Autism?* Recuperado de: <http://www.autism-society.org/what-is/>

Autismo Diario. (2014). *El método TEACCH*. Recuperado de: <https://autismodiario.org/wp-content/uploads/2011/03/resumenTEACCH.pdf>

Autismo la Garriga. (2016). *Criterios diagnósticos del autismo y el Trastorno del Espectro Autista (TEA)*. Recuperado de: <https://www.autismo.com.es/autismo/criterios-diagnosticos-del-autismo.html>

Baron-Cohen, S. (2003). *The essential difference: the truth about the male and female brain*. Penguin: Basic Books.

Baron-Cohen, S. (2008). *Autismo y síndrome de Asperger*. Madrid: Alianza Editorial.

Barrera, N (2015). Uso de la Robótica Educativa como estrategia didáctica en el aula. *Revista de Investigación y Pedagogía. Maestría en Educación*, 6 (11), 215-234. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a10.pdf>

- Baxter, P., Ashurst, E., Read, R., Kennedy, J. y Balpaeme, T. (2017). Robot education peers in a situated primary school study: Personalization promotes child learning. *Plos ONE*, 12(5), 1-23. doi: 10.1371/journal.pone.0178126
- Benito, M. (2011). El autismo de Leo Kanner. *Innovación y experiencias educativas*, 38, pp. 1-8. Recuperado de: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_38/MONICA_BENITO_2.pdf
- Bravo Sánchez, F., & Forero Guzmán, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Bricall, J. (2000). *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Informe Universidad 2000*. Recuperado de: www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm
- Canal, R., García, P., Touriño, E., Santos, J., Martín, M.V., Ferrari, M.J., Martínez, M., Guisuraga, Z., Boada, L., Rey, F., Franco, M., Fuentes, J. y Posada, M. (2006). La detección precoz del Autismo. *Psichosocial Intervention*, 2006, 15(1), 29-47. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179814011003>
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Cheng, Y.W., Sun P.C., Chen N.S. (2018). The essential applications of educational robot: requirement analysis from the perspectives of experts, researchers and

instructors. *Computers & Education*, 126, 299-416. doi: 10.1016/j.compedu.2018.07.020

Costa, S. (2014). Robots as tools to help children with ASD to identify emotions. *Autism*, 4, e120. doi: 10.4172/2165-7890.1000e120

Coto, M. (2017). Autismo Infantil: El estado de la cuestión. *Revista de Ciencias Sociales*, 2(116), 169-180. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15311612>

Cuxart, F. (2000). *El autismo: aspectos descriptivos y terapéuticos*. Málaga: Aljibe.

Dunst, C., Trivette, C., Prior, J., Hamby, D. y Embler, D. (2013A). Parents' appraisals of the animacy and likability of socially interactive robots for intervening with young children with disabilities. *Social Robots Research Reports*, 2, 1-5. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=ED565249>

Dunst, C., Trivette, C., Prior, J., Hamby, D. y Embler, D. (2013B). Parents' Judgments of the Acceptability and Importance of Socially Interactive Robots for Intervening with Young Children with Disabilities. *Social Robots Research Reports*, 1, 1-5. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565257.pdf>

Folch-Schulz, J. e Iglesias, J. (2018). *Claves psicobiológicas, diagnósticas y de intervención en el autismo*. Madrid: Pirámide.

García-Villamizar, D., y Polaino-Lorente, A. (2000). *El autismo y las emociones. Nuevos hallazgos experimentales*. Valencia: Promolibro.

González, A. y Redondo, A. (2013). AIToy 1: un robot neo-educativo con emociones. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 18, 51-62. Recuperado de: file:///C:/Users/Capic_000/Desktop/TFG/Recursos/alttoy%201,%20robot%20neoe%20educativo.pdf

- Granado, A. (2016). *Trabajo de las capacidades metacognitivas en niños de 3º de Educación Infantil por medio de la Robótica Educativa*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de Zaragoza, España. Recuperado de: file:///C:/Users/Capic_000/Desktop/TFG/Recursos/tfg%20robotica%20en%20infantil.pdf
- Greenspan, S. I., y Wieder, S. (2008). *Comprender el autismo*. Barcelona: Integral.
- Happé, F. y Frith, U. (1996). The neuropsychology of autism. *Brain: a journal of neurology*, 119, 1377-1400. Recuperado de: <https://academic.oup.com/brain/article-pdf/119/4/1377/934719/119-4-1377.pdf>
- Herdero, E., & Carralero, A. (2014). Experiencias y recursos con las tics para la atención al alumnado con necesidades educativas especiales. *Acta Scientiarum. Education*, 36(2), 279-286. doi: 10.4025/actascieduc.v36i2.22288
- Howlin, P., Baron-Cohen, S., y Hadwin, J. (2006). *Enseñar a los niños autistas a comprender a los demás. Guía práctica para educadores*. España: Ceac.
- Jiménez Peñuela, J. (2010). Posibilidades educativas de las TIC para población infantil autista: buscadores y software especializado. *@tic. Revista d'innovació educativa*, 2010(5), 83-86. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349532301012>
- Lee, C., Lam, S., Tsang, S., Yuen, C., y Ng, C. (2018). The effectiveness of technology-based intervention in improving emotion recognition through facial expression in people with autism spectrum disorder: a systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5, 91-104. doi: 10.1007/s40489-017-0125-

- Lee, G.T., Xu, S., Feng, H., Lee, G.K., Jin, S., Li, D., y Zhu, S. (2018). An emotional skills intervention for elementary children with Autism in China: A pilot study. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 1-20 doi: 10.1007/s10942-018-0295-5
- López Ramírez, P.A., y Andrade Sosa, H. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 43-63. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44028564003.pdf>
- López, S., Rivas, R.M., y Taboada, E.M. (2009). Revisiones sobre el autismo. *Revista latinoamericana de psicología*, 41(3), 555-570. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v41n3/v41n3a11.pdf>
- Lozano Martínez, J., y Alcaraz García, S. (2011). Software educativo para la enseñanza de competencias emocionales en alumnado con trastornos del espectro autista. *Educación XX1*, 14(2), 189-212. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/706/70618742008.pdf>
- Lucas, I. (2016). *Trabajar las emociones primarias en niños autistas mediante cuentos*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de Granada, España. Recuperado de: http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/46295/LUCAS_RU%CDZ_IRENE.pdf;jsessionid=F67274156726BA1B83C5E07E6BBC9A6A?sequence=1
- Martínez, M.A. y Cuesta, J.L. (2012). *Todo sobre el Autismo: Los trastornos del Espectro del Autismo (TEA). Guía completa basada en la ciencia y en la experiencia*. Barcelona: Altaria.
- Martínez, S. (2017). *¿En qué nos pueden ayudar los robots emocionales en educación?* Recuperado de: <https://educacion2.com/robots-emocionales-en-educacion/>

- Mebarak, M., & Martínez, M., & Serna, A. (2009). Revisión bibliográfica analítica acerca de las diversas teorías y programas de intervención del autismo infantil. *Psicología desde el Caribe*, 24, 120-146. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21312270007>
- Mesa, S. (2016). *Desarrollo Socioemocional en niños autistas: una propuesta de intervención psicoeducativa con las TAC*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de Extremadura, España. Recuperado de: <http://dehesa.unex.es/handle/10662/5033>
- Mesibov, G., y Howley, M. (2010). *El acceso al currículo por alumnos con trastornos del espectro del autismo: uso del programa TEACCH para favorecer la inclusión*. Ávila: Autismo Ávila.
- Miguel, A. (2006). El mundo de las emociones en los autistas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(2), 169-183. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017296011>
- Monsalves González, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 81-117. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65920055004>
- Monsalves, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 81-117. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/659/65920055004.pdf>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serración, J., Quintero, J., Pittí, K., Quiel, J. (2012). La Robótica Educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las Tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la*

Información, 13(2), 74-90. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>

Morral, A., Alcàcer, B., Sánchez, E., Mestres, M., Farrés, N., Monreal, N., y González, S. (2012). *Comprensión y abordaje educativo y terapéutico del TEA*. Barcelona: Horsori.

Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 1(3), 34-36. Recuperado de: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>

Ojea, M. (2010). *Emociones en niños y niñas autistas: programa para el desarrollo de la comprensión social*. Valencia: Psylicom.

Ojea, M. (2013). *Autismo – Comprender las emociones*. Alicante: Psylicom

Ojea, M. (2017). *Trastorno del espectro autista. Procesamiento de la información perceptivo-cognitivo mediante la creación de redes semánticas*. Madrid: Pirámide.

Paracuellos, D. (2017). *Programación de Robots para mejorar la atención terapéutica de niños con Trastornos Generalizados del Desarrollo*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/91794/PARACUELLOS%20-%20Programaci%C3%B3n%20de%20Robots%20para%20mejorar%20la%20atenci%C3%B3n%20terapeutica%20de%20ni%C3%B1os%20con%20Trastornos....pdf?sequence=1>

Paula, I. (2015). *La ansiedad en el autismo: comprenderla y tratarla*. Madrid: Alianza.

Piro, M. (2017). *El autismo. Perspectivas teórico-clínicas y desafíos contemporáneos*. Buenos Aires: Cátedra.

- Prizant, B., Wetherby, A., Rubin, E., Laurent, A., y Rydell, P. (2007). *The SCERTS Model*. Recuperado de: http://www.congresoactapi.org/wp-content/uploads/2014/04/Modelo_SCERTS.pdf
- Ricks, D.J. y Colton, M.B. (Junio, 2010). *Trends and considerations in robot-assisted autism therapy*. Trabajo presentado en International Conference on Robotics and Automatism Anchorage (USA).
- Rivière, A. y Martos, J. (1997). *Tratamiento del autismo. Nuevas perspectivas*. Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios sociales.
- Rivière, A. y Martos, J. (2000). *El niño pequeño con autismo*. Madrid: Asociación de Padres de Niños Autistas.
- Robinson, K. (2011). *Entrevista de Educador Punset a Ken Robinson (REDES)*. Recuperado de: http://www.educacionfisica.com/223_sistema_educativo_anacronico_entrevista_a_ken_robinson_03_2011.pdf
- Román, P., Hervás, C., y Guisado, J.L. (2017). Experiencia de innovación educativa con robótica en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Riva, E. (Edit). *Innovación docente y uso de las TIC en educación* (pp. 1-16). Málaga: UMA Editorial.
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Ruiz-Velasco, E., García, J.V. y Rosas, L.A. (2008). *Robótica pedagógica virtual para la inteligencia colectiva*. Recuperado de:

<http://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/rob-tica-pedag-gica-virtual-para-la-inteligencia-colectiva>

- Ruiz-Velasco, E.; Beauchemin, M.; Freyre, A.; Martínez, P.; García, V.; Rosas, L.; Minami, Y. & Velásquez, M. (2006). Robótica Pedagógica: Desarrollo de Entornos de Aprendizaje con Tecnología. *Virtual Educa*. Recuperado de https://www.academia.edu/3249497/Rob%C3%B3tica_pedag%C3%B3gica_desarrollo_de_entornos_de_aprendizaje_con_tecnolog%C3%Ada
- Sampedro Tobón, M. (2012). Detección temprana de autismo ¿es posible y necesaria?. *CES Psicología*, 5(1), 112-117. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423539529011>
- Simarro, L. (2013). *Calidad de vida y educación en personas con autismo*. Madrid: Síntesis.
- Terol, M.V. (2017). *Educación emocional en alumnos con Trastorno del Espectro Autista* (Trabajo de Fin de Grado) Universidad de Alicante, España. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/67647/1/EDUCACION_EMOCIONAL_EN_ALUMNOS_CON_TRASTORNO_D_TEROL_SANCHEZ MARIA VICTORIA.pdf
- The, E.J., Yap, M.J. y Rickard, S.J. (2018). Emotional processing in Autism Spectrum Disorders: effects of age, emotional valence and social engagement on emotional language use. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-17. doi: 10.1007/s10803-018-3659-x
- Valadão, C.T., Goulart, C., Rivera, H., Caldeira, E., Bastos, T.F., Frizzera-Neto, A., Carelli, R. (2016). Analysis of the use of a robot to improve social skills in children

with autism spectrum disorder. *Research on Biomedical Engineering*, 32(2), 161-175. doi: 10.1590/2446-4740.01316

Valdez, D. (2005). *Evaluar e intervenir en Autismo*. Madrid: Antonio Machado.

Viegas, J.V. y Villalba-Condori, K.O. (2017). Education and Educative Robotics. *Revista de Educación a Distancia*, 54. doi: 10.6018/red/54/11

Zulimak, H. y Belmont, D. (2015). Validez de una escala para detectar autismo en la educación inicial. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 20(1), 69-74. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29242798010>