



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Primaria

Sensibilización hacia el Trastorno del Espectro Autista (TEA) a través de Scratch: una propuesta de intervención.

Sensitization of Autism Spectrum Disorder (ASD) through Scratch: an intervention proposal.

Autor

Sara Nozal Egea

Director

Juan Carlos Bustamante

Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza.

2019-2020



Índice

1. Resumen/abstract.	2
2. Justificación.....	4
3. Fundamentación Teórica.....	7
3.1. Trastorno del Espectro Autista.....	7
3.1.1. Evolución conceptual.....	7
3.1.2. Criterios diagnósticos.....	12
3.1.3. Teorías y modelos explicativos del Trastorno del Espectro Autista.....	17
3.1.4 El mundo socioemocional en los niños TEA.....	28
3.2. Robótica educativa.....	39
3.2.1. Conceptualización.....	39
3.2.2. Recursos y herramientas en robótica educativa.....	46
3.2.3. Scratch: lenguaje de programación representativo en el contexto educativo	57
3.2.4. Scratch y TEA.....	72
4. Objetivos del Trabajo de Fin de Grado.....	77
5. Propuesta de intervención	78
6. Análisis crítico.....	138
7. Conclusiones y valoración personal.....	145
8. Bibliografía.....	149



9. Anexos.....	183
Anexo nº1:	183
Anexo nº2:	184
Anexo nº3:	185
Anexo nº4:	186
Anexo nº5:	186
Anexo nº6:	187
Anexo nº7:	188
Anexo nº8:	188
Anexo nº9:	189
Anexo nº10:	189
Anexo nº11:	190
Anexo nº12:	191
Anexo nº13:	191
Anexo nº14:	192



Agradecimientos.

En primer lugar, quiero agradecer a los pocos profesores que creyeron en mí y me impulsaron a seguir hacia delante, a pesar de haber sido en el pasado una alumna desmotivada. Gracias por hacerme ver que era capaz de estudiar lo que quisiera, y que con esfuerzo y mi afán de superación, podría conseguir todos mis sueños.

Gracias a mi familia y seres queridos, por aguantar mis agobios durante estos años y por celebrar que todo esfuerzo tiene su recompensa. Siempre habéis estado apoyándome a seguir luchando por lo que quiero.

Finalmente, gracias a Juan Carlos, por su esfuerzo, dedicación y por guiarme en todo momento para llevar a cabo con éxito este trabajo.

1. Resumen/abstract.

Resumen.

La robótica educativa se ha consolidado como una herramienta de aprendizaje en el ámbito educativo. Este recurso utiliza la programación para desarrollar el pensamiento computacional y para practicar diversas habilidades demandadas por la sociedad actual. Una de las herramientas más utilizadas para programar es Scratch, capaz de adaptarse a cualquier necesidad.

A pesar de ello, las actividades relacionadas con la programación y, en general, con la robótica educativa, que puedan ser utilizadas por el alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) son bastante escasas. Por tanto, se plantea una propuesta de intervención para quinto curso de Educación Primaria, dentro de la educación no formal, dividida en dos bloques: con el primero de ellos se pretende que el alumnado aprenda y adquiera habilidades en programación con Scratch y con el segundo bloque, se busca conseguir la sensibilización de este alumnado hacia el TEA mediante la creación de dos proyectos con Scratch destinados al alumnado con autismo.

Así bien, el análisis crítico de la viabilidad de la propuesta ha demostrado que las premisas metodológicas que se han planteado se adecuan correctamente y que a pesar de presentar algunas limitaciones, es adecuada para cumplir su propósito principal.

Palabras clave: robótica educativa, autismo, programación, educación primaria, educación no formal.

Abstract.

Educational robotics has become a learning tool in the educational field. This resource uses programming to develop computational thinking and to practice various skills demanded by society nowadays. One of the most used tools for programming is Scratch, capable of adapting to any need.

Despite this, activities related to programming and, in general, with educational robotics, which can be used by students with Autism Spectrum Disorder (ASD) are quite rare. Therefore, an intervention proposal is proposed for the fifth year of Primary Education, within non-formal education, divided into two blocks: with the first one, students are expected to learn and acquire programming skills with Scratch and with the second block, the aim is to achieve the awareness of this student body towards ASD by creating two projects with Scratch aimed at students with autism.

Thus, the critical analysis of the feasibility of the proposal has shown that the methodological premises that have been put forward are properly adapted and that, despite having some limitations, it is adequate to fulfill its main purpose.

Keywords: Educational robotics, autism, programming, primary education, non-formal education.

2. Justificación.

Vivimos en una sociedad cambiante, en constante transformación, gracias al avance de la tecnología, provocando rápidos cambios en cada uno de los sistemas que la conforman (González, 2014). Los cambios provocados por la tecnología, ha ocasionado un aumento de la información de acceso ilimitado e inmediato, catalogando a nuestra sociedad como “sociedad del conocimiento” (Hernández, 2017). Tal y como afirma este mismo autor, el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha conseguido transformar completamente el sistema educativo, consolidándose como instrumentos educativos que son capaces de mejorar la calidad educativa del alumnado (Aguilar, 2012). Por ello, la educación cada vez más está más preparada para responder a las exigencias de esta nueva sociedad del conocimiento, las cuales implican la capacidad de reformular la realidad, resolver los problemas que se presenten, ser creativo e innovador y saber adaptarse a las circunstancias actuales (Cabero, 2015).

La introducción de las TIC y, específicamente, de la robótica educativa en el contexto escolar, ha provocado una transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose en una herramienta polivalente, capaz de utilizarse de múltiples maneras dependiendo de los objetivos que se planteen, las asignaturas a trabajar y sobre todo, de los alumnos que se tengan en el aula y sus necesidades (Pittí, Curto y Moreno, 2010). Asimismo, Moreno et al. (2012) afirman que la robótica educativa se consolida como una herramienta que es propicia para desarrollar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas y además, ofrece la posibilidad de utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje como objeto, como medio o como apoyo de aprendizaje.

Numerosas investigaciones han demostrado que la robótica educativa ofrece al alumnado más autonomía a la hora de realizar cualquier tarea y aumenta su capacidad de reflexión, de trabajar en grupo, valorando la ayuda de los demás, aprenden a aprender y sobre todo, comprenden sus propios errores y aprenden de ellos (Pérez, Castellano y Pina, 2017). Además, la robótica educativa permite al alumnado trabajar las competencias básicas necesarias en la sociedad actual como el aprendizaje colaborativo, la toma de decisiones, entre otras (Educativa, 2011 citado en Quiroga, 2018).

La robótica educativa comprende numerosas herramientas con las que trabajar, pero una parte muy importante de esta es la dedicada a la programación, utilizándose para ello, la plataforma de Scratch. Autores como Basogain, Olabe y Olabe (2015) afirman que los proyectos realizados por los alumnos que utilizan Scratch demuestran que el cerebro humano es capaz de comprender, diseñar y construir proyectos con una gran cantidad y tipología de bloques. Estos mismos autores indican las ventajas que ofrece Scratch en el contexto educativo, favoreciendo el desarrollo de competencias y habilidades de resolución de problemas y el desarrollo del Pensamiento Computacional.

La robótica educativa y más concretamente, la programación, no sólo ha demostrado tener resultados positivos con alumnos neurotípicos sino que también ayuda a potenciar habilidades en los alumnos con Trastorno del Espectro Autista como la mejora de las habilidades sociales, la comunicación, el reconocimiento de las emociones, etc. (Lozano y Alcaraz, 2011). Herramientas de programación como Scratch y, en general, todos los recursos tecnológicos han demostrado ser una opción de aprendizaje muy valiosa para el alumnado TEA y son considerados como un vehículo de intervención, capaces de responder a las necesidades concretas de cada persona (Cuesta y Abella, 2012; Carrillo y Pachón, 2011).

Por todo ello, la realización de este Trabajo de Fin de Grado me ofrece la posibilidad de explicar el cómo y el porqué de llevar a cabo una propuesta de intervención orientada a la realización de actividades con Scratch para los alumnos con TEA que sería elaborada por alumnos neurotípicos de Educación Primaria. De esta manera, no sólo se beneficiarían los alumnos con TEA al practicar aspectos con Scratch en los que tienen dificultades, sino que también alumnos neurotípicos, aprenderían a utilizar Scratch, desarrollando el pensamiento computacional y sensibilizándose, a su vez, de este trastorno tan heterogéneo.

Para conseguir todo esto, se ha realizado un profundo proceso de revisión y estudio de la bibliografía más relevante, con el objetivo de explicar los aspectos más destacables del TEA así como las bases teóricas fundamentales en las que se sustenta la robótica educativa y la relación existente entre el TEA y la robótica educativa, especialmente con la herramienta de Scratch. A raíz de la información obtenida, se ha planteado una propuesta de intervención para quinto curso de Educación Primaria, en el contexto de la educación no formal, con el objetivo de conseguir la sensibilización de los alumnos de dicho curso hacia el TEA mientras aprenden y desarrollan los conocimientos necesarios para utilizar Scratch, creando, finalmente, dos proyectos que irán destinados hacia el alumnado TEA.

3. Fundamentación Teórica.

3.1. Trastorno del Espectro Autista.

3.1.1. Evolución conceptual.

El autismo no es un concepto moderno ya que las características que lo han ido definiendo hasta la actualidad, se han identificado en registros médicos de individuos a lo largo de la historia (Cuxart y Jané, 1998).

Artigas-Pallares y Paula (2012) afirman que una de las primeras referencias escritas que cuenta la historia de un niño de doce años con rasgos claramente autistas corresponde al siglo XVI y fue relatada por Johannes Mathesius, el cronista del monje Martín Lutero.

Otro caso histórico importante fue hallado por Uta Frith en 1991 en la colección de relatos denominados “Las Florecillas de San Francisco” del siglo XIII en los que se relatan historias del santo Fray Junípero, el cual tenía dificultades para comprender las claves sociales y la comunicación no verbal, además de no adaptarse a las convenciones sociales y tener problemas para el lenguaje pragmático (Arizaleta, 2016; Artigas-Pallares y Paula, 2012)

También se han llegado a investigar los casos de los niños salvajes como una posibilidad de que sus características se asemejaran al concepto de autismo, generando un gran debate y polémica en el mundo intelectual (Jodra, 2014; Artigas-Pallares y Paula, 2012). Entre estos casos de niños salvajes destaca Víctor de Aveyron, el cual fue estudiado por el Doctor Jean Itard a principios del siglo XX (Artigas-Pallares y Paula, 2012). En cambio, tal y como explican estos autores, fue en 1976 cuando Harlan Lane propuso la idea de que Víctor podría ser autista, aunque acabó rechazándola.

La introducción del concepto de autismo en el ámbito científico ocurrió en 1911 y se debe al psiquiatra suizo Paul Eugen Bleuler (Landriscini, 2014). Para Bleuler, el autismo era una alteración propia de la esquizofrenia que implicaba alejarse progresivamente de la realidad externa, encerrándose en sí mismo y aislándose socialmente, por lo que enmarcó al autismo dentro de los trastornos esquizofrénicos más graves (Garrabé de Lara, 2012).

En 1923, el psicólogo Carl Gustav Jung propuso los términos de personalidad extrovertida e introvertida (Gálvez, 2017). Esta misma autora explica que a partir de ese momento, consideró a las personas autistas como seres introvertidos orientados hacia su mundo interior. Pero hay que destacar que esta introversión severa, a la cual denominó autismo, era contemplada como una característica de algunas formas de esquizofrenia, por lo que todavía no se abandonaba esa estrecha relación (Artigas-Pallarés y Paula, 2011).

Hasta 1943, aparecieron investigaciones que podrían considerarse como aproximaciones conceptuales al autismo, pero todavía estaban basadas en que el autismo era parte de la clasificación de las enfermedades mentales y esto suponía que el tratamiento primordial era el psiquiátrico antes que la educación (Peeters, 2008; Artigas-Pallarés y Paula, 2011).

Actualmente, el autismo está considerado como diferente de la esquizofrenia y esto es debido, en gran parte, a las aportaciones que realizó Leo Kanner a partir de 1943 (García, 2008). Tal y como indica Cuxart (2000) ese año, Kanner publicó su primer artículo, en el que se exponen once casos de niños que presentaban una serie de rasgos comunes como la incapacidad para relacionarse con normalidad tanto con personas como con situaciones. Además de las dificultades en las relaciones, se destaca la incapacidad o el problema que presentan en el lenguaje, no transmitiendo significados a otras personas (Cuxart, 2000). Este autor también señala otras características que percibió Kanner como el deseo ansioso y obsesivo de mantener la invariabilidad, las dificultades

en la motricidad gruesa, pero también destacando algunos rasgos de la inteligencia como la memoria o su excelente motricidad fina. De esta manera, Kanner se dio cuenta de las “fascinantes peculiaridades” de estos niños, estableciendo la hipótesis de que estaba describiendo un nuevo síndrome: el autismo (Palomo, 2017).

Por otro lado, la publicación de una conferencia sobre la “psicopatía autista” en la infancia por parte de Hans Asperger, en 1944, analizaba y estudiaba el comportamiento de cuatro niños con características semejantes a las descritas por Leo Kanner un año antes: alteraciones tanto motoras como sociales, pero diferenciándose en la ausencia de problemas de lenguaje (Contreras, 2018; Pérez-Sánchez, 2013). Frith (2004) explica que la publicación de Asperger no recibió tanta atención como la de Kanner puesto que estaba escrita en alemán y fue publicada durante la Segunda Guerra Mundial. A pesar de ello, el término “psicopatía autista” que definía Asperger en su publicación fue finalmente reemplazado por “Síndrome de Asperger” gracias a Lorna Wing, entendiéndose como un nuevo concepto que difiere en algunos aspectos del autismo, pero a su vez, es coincidente en otros (Bonilla y Chaskel, 2016; Frith, 2004).

Posteriormente, tal y como explican Hervás y Sánchez (2014) se inició una confusión entre autismo y psicosis a raíz de la publicación de la primera versión del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM) por parte de la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) en 1952 y del DSM-II en 1968. Esto ocasionó que los niños que mostraban aparentemente reacciones psicóticas que en realidad eran manifestaciones del autismo, fueran diagnosticados bajo el concepto de “esquizofrenia o reacción esquizofrénica de tipo infantil” (Hervás y Sánchez, 2014; Artigas-Pallarés y Paula, 2012).

En la década de los años 70, Michael Rutter, partiendo de la propuesta original de Kanner, define, por primera vez, los criterios diagnósticos del autismo, considerándolo como una categoría

completamente diferente de la esquizofrenia (Hervás y Sánchez, 2014). Gracias a esta aportación, se contribuyó al cambio en el diagnóstico y clasificación de los síndromes psicóticos de niños y adolescentes, originando la distinción entre el autismo, la esquizofrenia y otras formas de psicosis sin clara relación con la esquizofrenia (Domínguez, Geijo e Imaz, 2010).

Los criterios que elaboró Rutter (2008) citado en Mardomingo Sanz (2015) para el autismo se destacan por cuatro características básicas: “Comienzo en los 30 primeros meses de vida, Trastorno de la interacción social, Trastorno y retraso del desarrollo del lenguaje y Resistencia al cambio, con preocupaciones extrañas y formas de juego peculiares” (p.712).

Estos criterios establecidos por Rutter tuvieron mucha influencia en el DSM-III (1980), donde se introdujo el término “Trastornos Generalizados del Desarrollo” para describir trastornos que se caracterizaban por presentar alteraciones en el desarrollo de variedad de funciones psicológicas básicas que estaban implicadas en el desarrollo de habilidades sociales y lingüísticas (Hervás y Sánchez, 2014). Dentro de estos trastornos, se consideraban como tal el Autismo Infantil y los Trastornos Generalizados del Desarrollo No Especificados, por tanto, el Autismo Infantil aparece por fin como una categoría diagnóstica específica (Mardomingo Sanz, 2015).

En cambio, con la publicación del DSM-III-R, se realizó una modificación completa de la denominación del autismo, pasando a llamarse Trastorno Autista (Artigas-Pallarés y Paula, 2012). Tal y como afirman estos autores, tanto el DSM-IV como el DSM-IV-R seguían con una visión categorial, de manera que el Trastorno Autista sigue incluido en los Trastornos Generalizados del Desarrollo, junto con el síndrome de Asperger, el Trastorno Desintegrativo Infantil, el síndrome de Rett y el Trastorno Generalizado del Desarrollo No Especificado (Alvarez-Alcantara, 2007).

Finalmente, ante la publicación del DSM-V, el autismo se va a consolidar conceptualmente, incluyendo todos los subtipos de los Trastornos Generalizados del Desarrollo en una sola categoría: Trastorno del Espectro Autista (Palomo, 2014).

Por lo tanto, se abandona la visión categorial, fusionando cuatro de los cinco subtipos que se encontraban en el DSM-IV-TR: Trastorno Autista, Trastorno Desintegrativo Infantil, Trastorno de Asperger y Trastorno Generalizado del Desarrollo No Especificado. El quinto subtipo, el Trastorno de Rett, deja de considerarse dentro de esta clasificación (Bonilla y Chaskel, 2016). El Trastorno del Espectro Autista queda incluido dentro de los Trastornos del Neurodesarrollo para poder destacar, según Gómez (2016), “la dimensionalidad del trastorno en todas las áreas que se puedan ver afectadas y la dificultad que conlleva para establecer límites exactos entre los subgrupos del término autista” (p. 34). Mardomingo Sanz (2015) afirma que la categoría de TEA es debido a que los autores del DSM-V revaloraron que los diferentes Trastornos Generalizados del Desarrollo presentan manifestaciones muy similares.

En conclusión, el concepto de autismo ha estado siempre presente, aunque no de manera explícita y en ocasiones, tampoco de manera acertada, debido a que el autismo se encontró incluido en la definición de esquizofrenia durante bastante tiempo. A pesar de esto, la introducción del autismo dentro del ámbito científico ocurrió con Bleuler y años después, Kanner comenzó a diferenciarlo de la esquizofrenia. La consideración del autismo con independencia de la esquizofrenia no ocurrió hasta 1978 cuando Rutter definió los criterios diagnósticos del autismo, separándolo definitivamente de la esquizofrenia, aspecto que influyó en la siguiente publicación del DSM-III y el DSM-III-R, quedando el autismo incluido en los Trastornos Generalizados del Desarrollo hasta que se consolidó conceptualmente con el DSM-V como una única categoría: Trastorno del Espectro Autista.

3.1.2. Criterios diagnósticos.

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha sido siempre difícil de detectar en las personas, principalmente, por el desconocimiento sobre este tipo de trastornos (Mendizábal, 2001). Además, la ausencia de marcadores biológicos de los TEA ha dificultado el diagnóstico de este grupo, el cual ha tenido que basarse en sus manifestaciones clínicas y también ha provocado la dificultad de la verdadera comprensión del trastorno y de los procesos psicológicos alterados (Palomo, Velayos, Garrido, Tamarit y Muñoz De La Fuente, 2005; Cabanyes-Truffino y García-Villamisar, 2004). A pesar de ello, los criterios diagnósticos internacionalmente consensuados demuestran su validez para la detección de personas con TEA y aportan una referencia común para el intercambio interprofesional y la investigación (Palomo et al., 2005; Cabanyes-Truffino y García-Villamisar, 2004).

Peeters (2008) explica que para saber si una persona tiene autismo hay que recurrir a los criterios definidos por la profesión médica. Según este mismo autor, los criterios más utilizados para realizar dicho diagnóstico son los registrados en la Clasificación Internacional de los Trastornos Mentales y del Comportamiento, por un lado, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) que actualmente, está habilitada la décima versión (CIE-10) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y, por otro lado, los criterios establecidos en el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM), en su quinta versión (DSM-V) desarrollado por la American Psychiatric Association (APA).

En cuanto a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), publicada en 1992, todavía sigue hablando de Trastornos Generalizados del Desarrollo, caracterizados por una alteración cualitativa de la interacción social y de la comunicación, por intereses restrictivos y

actividades estereotipadas y repetitivas (Ramírez, Sánchez y Quiroga, 2019). Según esta clasificación, el desarrollo conductual del niño está alterado desde los primeros años de vida y de manera excepcional, las conductas podrían aparecer después de los cinco años (CIE-10, 1992). También señala que los niños con autismo suelen presentar un trastorno cognitivo en relación a la edad mental, pudiendo tener o no discapacidad intelectual (Mardomingo Sanz, 2015).

El autismo viene incluido dentro de la categoría de Trastornos Generalizados del Desarrollo en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y considera que estos se caracterizan por alteraciones cualitativas de la interacción social y de la comunicación y, por otro lado, por las conductas repetidas, estereotipadas y ritualistas con intolerancia al cambio (Augustín y Llopart, 2017; Mardomingo Sanz, 2015).

Por otro lado, el DSM-V es la quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mental y fue publicado por la American Psychiatric Association en el 2013. Según la asociación Autism Europe (AISBL) (2017), el DSM “es una clasificación de trastornos mentales que sirve de referencia a numerosos profesionales de la salud para el establecimiento de un diagnóstico y se utiliza para la investigación y para establecer estadísticas de salud pública”.

Como se ha explicado anteriormente, el DSM-V abandona una visión categorial y opta por un enfoque dimensional, presentando un gran cambio en cuanto a las clasificaciones anteriores (Echeburúa, Salaberría y Cruz-Sáez, 2014). Este cambio consiste en suprimir las subcategorías diagnósticas, las cuales estaban en previas clasificaciones, y realizar una denominación común bajo el término: Trastornos del Espectro Autista (Hervás, Maristany, Salgado y Sánchez, 2012).

El DSM-V hace referencia a que el TEA debe de comenzar en las primeras etapas del desarrollo, pudiendo ser antes de los tres primeros años o no, también especifica que se pueden dar alteraciones sensoriales y, además, se propone una escala de evaluación de la gravedad,

diferenciando tres niveles para el TEA (Hervás, Balmaña y Salgado, 2017). Según estos mismos autores, al realizar este diagnóstico, conviene especificar si existe discapacidad intelectual, del lenguaje o catatonía y como en la mayoría de trastornos, también habría que especificar si existen factores causales de tipo médico, genético y ambiental.

Palomo (2014) explica que el diagnóstico del TEA, en el DSM-V, está constituido en dos ejes principales: deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social (*véase tabla 1*) y patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades (*véase tabla 2*)

Tabla 1. Criterios diagnósticos del TEA en el DSM-V. Elaboración propia. Basado en Palomo (2014).

A. Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, manifestado por lo siguiente, actualmente o por los antecedentes:		
1. Deficiencias en reciprocidad socioemocional.	2. Deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social.	3. Deficiencias en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones.
<ul style="list-style-type: none"> - Acercamiento social anormal. -Fracaso de la conversación normal en ambos sentidos. - Disminución de intereses, emociones o afectos compartidos. - Fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación verbal y no verbal poco integrada. - Anomalías del contacto visual y del lenguaje corporal. - Deficiencias en comprensión y uso de los gestos. - Falta total de expresión facial y de comunicación no verbal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades para ajustar el comportamiento en contextos sociales. - Dificultades para compartir juegos imaginativos o para hacer amigos. - Ausencia de interés por otras personas.

Tabla 2. Criterios diagnósticos del TEA en el DSM-V. Elaboración propia. Basado en Palomo (2014).

B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, que se manifiestan en dos o más de los siguientes puntos, actualmente o por los antecedentes.			
1. Movimientos, utilización de objetos o habla estereotipados o repetitivos.	2. Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad de rutinas o patrones ritualizados de comportamiento verbal o no verbal.	3. Intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés.	4. Hiper- o hiporeactividad a los estímulos sensoriales o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno.
<ul style="list-style-type: none"> - Estereotipias motoras simples. - Alineación de los juguetes o cambio de lugar de los objetos. - Ecolalias - Frases idiosincrásicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran angustia frente a cambios pequeños. - Dificultades con las transiciones. - Patrones de pensamiento rígidos. - Rituales de saludo. - Necesidad de tomar el mismo camino o de comer los mismos alimentos cada día. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerte apego. - Preocupación por objetos inusuales. - Intereses excesivamente circunscritos o perseverantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Indiferencia aparente al dolor/temperatura. - Respuesta adversa a sonidos o texturas específicos. - Olfateo o palpación excesiva de objetos. - Fascinación visual por las luces o el movimiento.

El diagnóstico correcto y aplicado de manera temprana para detectar el autismo es muy importante dadas sus implicaciones para el pronóstico, la utilización y la planeación de servicios tanto médicos como educativos, además de la elección de programas de intervención (Albores-Gallo, Hernández-Guzmán, Díaz-Pichardo y Cortes-Hernández, 2008). Pero, tal y como explica Ganuza (2015), dadas las peculiaridades de este trastorno surgen numerosas dificultades para su diagnóstico, considerando que cada caso es único y tiene unas características diferentes del resto. Según esta misma autora, no existe un cuadro de diagnóstico único, aunque es cierto que el DSM-V es una gran ayuda puesto que proporciona una serie de criterios para considerar a un niño como autista. Por todo ello, es necesario realizar un diagnóstico temprano ya que la detección y la intervención precoz tienen efectos positivos sobre el pronóstico de los niños que presentan TEA, sobre todo, en cuanto al control del comportamiento, las dificultades de comunicación y las habilidades funcionales en general (Dawson y Osterling, 1997; National Research Council, 2001; Rogers, 1998, citados en Canal et al., 2006).

Como conclusión, el DSM-V concreta las características descriptivas o síntomas del TEA, divididas en dos ejes principales y asume una visión dimensional de dicho trastorno, eliminando los diferentes subtipos del Trastorno Generalizado del Desarrollo (TGD) por la falta de límites claros entre ellos. Asimismo, esta edición del DSM ha permitido una mayor identificación de las personas con TEA y la posibilidad de realizar un diagnóstico anterior a los tres años de edad, siendo este muy necesario para realizar una atención temprana.

3.1.3. Teorías y modelos explicativos del Trastorno del Espectro Autista.

Según Bonilla y Chaskel (2016) el Trastorno del Espectro Autista es una serie de alteraciones heterogéneas a nivel del neurodesarrollo del que todavía se desconocen las causas que podrían originarlo. Actualmente, su etiología y la identificación de sus mecanismos patogénicos siguen siendo un obstáculo para la ciencia y existen múltiples postulados teóricos que pretenden recoger el amplio abanico de comportamientos y características inconstantes y heterogéneas del autismo mediante explicaciones médicas, genéticas, sociofamiliares, etc. (López, Rivas y Taboada, 2009).

Se reconoce que el Trastorno del Espectro Autista, tal y como afirman Reichler y Lee (1987) citados en Rivière (1997), es debido a múltiples etiologías que comprenden desde alteraciones genéticas a trastornos metabólicos o procesos infecciosos. Otros autores como Bristol y Spinella (1999) citados en López et al. (2009) también convergen en la idea de que el autismo presenta numerosas propuestas hipotéticas con el objetivo de que alguna de ellas esclarezca su origen, comprendiendo alteraciones genéticas, cognitivas, anomalías contextuales, etc.

Palomo (2017) explica que tras algo más de siete décadas de investigación sobre el TEA, se han propuesto diferentes teorías etiológicas con el objetivo de explicar el “enigma del autismo”. Este mismo autor afirma que ninguna de ellas ha conseguido explicar su origen debido a la complejidad de este trastorno tan heterogéneo. Algunas de las teorías más relevantes son las siguientes:

Teoría de “Madres nevera”.

Una de las teorías que más aceptación consiguió a mediados del siglo pasado, aunque actualmente ha sido abandonada por la mayoría de especialistas es la teoría de las “madres nevera” (Autismo Diario, 2011; Cererols, 2016).

Esta teoría fue propuesta por Bettelheim, desde el campo del psicoanálisis, con la que pretendía explicar que los niños se convierten en autistas debido a una respuesta de inadaptación a un ambiente en el que hay carencias de afecto, sobre todo, por parte de las figuras principales de apego y por la ausencia del padre por dejación de funciones (Pérez Sánchez, 2013).

Posteriormente, Kanner también respaldó dicha teoría debido a su creencia de encontrar rasgos leves de autismo (como, por ejemplo, desapego y dificultades sociales) en los padres de los niños con lo que había tratado (Mebarak, Martínez y Serna, 2009). Según estos mismos autores, los rasgos que observó Kanner los interpretó como signos de un componente genético que podría ser la causa del autismo, aspecto que actualmente ha demostrado ser cierto.

Tal y como explican Clarke y Clarke (1976) citado por Happé (1998) se han realizado investigaciones sobre casos de niños que han sido maltratados y no han dado lugar a presentar autismo. Gracias a investigaciones como esta, la teoría de las “madres nevera” fue rechazada y superada posteriormente debido a que no existe ninguna prueba científica que la compruebe (Brose, 2009). A pesar de ello, hoy en día, se sigue teniendo en cuenta la importancia de los aspectos emocionales que pueden tener en la evolución de un niño con Trastorno del Espectro Autista (Mebarak et al., 2009)

Teoría afectivo-social de Hobson.

La teoría afectivo-social formulada por Hobson en 1995 plantea un déficit en el desarrollo de las relaciones interpersonales en las personas con autismo y sostiene que esta incapacidad para entablar relaciones socio-emocionales es innata desde el nacimiento (Gómez, 2010; Miguel, 2006)

Hobson (1991) citado en Miguel (2006), en comparación con los niños con autismo, señala que aquellos con un desarrollo normal nacen con propensiones afectivo-perceptivas, patrones

interpersonales y coordinación intersubjetiva que facilitan las interacciones las cuales proporcionan al niño las experiencias suficientes para poder conseguir conciencia y conocimiento sobre los demás.

Por lo tanto, Hobson indica que los niños con autismo sufren deficiencias primarias en la capacidad para la familiaridad personal, particularmente en la familiaridad afectiva (Sigman y Capps, 2000). Estas mismas autoras consideran, que, desde la perspectiva de Hobson, la afectación innata que presentan las personas autistas en la capacidad para percibir y responder al afecto de los demás, impide que estas participen en la interacción social, necesaria para el desarrollo de formas complejas de comprensión social.

Tal y como indican Vargas y Navas (2012) esta teoría describe que las personas con autismo no poseen los componentes constitucionales necesarios para poder interactuar emocionalmente con las demás personas y que, por lo tanto, tampoco pueden configurar un mundo propio y común con los demás. Esta inhibición de participación por parte de todos aquellos que presentan autismo tiene varias consecuencias: en primer lugar, no podrán reconocer los pensamientos, sentimientos, deseos, etc., de los demás y, en segundo lugar, tendrán severas dificultades en la capacidad de abstracción y en sentir y pensar simbólicamente (Vargas y Navas, 2012).

Hobson (1993) citado en Sigman y Capps (2000) también destaca en esta teoría afectivo-social la dificultad que presentan las personas con autismo para interpretar las expresiones faciales, así como su carencia de contacto afectivo y social con los que les rodean, incluyendo la actitud de rechazo al afecto y la atención conjunta, y su escasa receptividad empática. Todo ello, son características que, actualmente, forman parte del concepto de TEA (Rivera, 2018).

Teoría de la Mente.

Desde una perspectiva cognitiva, una de las teorías más populares en los últimos años ha sido la Teoría de la Mente (Mebarak et al., 2009). Este término fue utilizado por primera vez por Premack y Woodruff en 1978, cuando pretendían resolver algunas cuestiones que estaban relacionadas con el estudio de chimpancés y definieron la Teoría de la Mente como la habilidad para asignar y atribuir estados mentales a otros y a uno mismo (Rodríguez, García, Górriz y Regal, 2002; Uribe, Gómez y Arango, 2010).

Otros autores como Severgnini (2006) citado en Mebarak et al. (2009) define la Teoría de la Mente como la capacidad para ponerse en el lugar del otro, e interpretar lo que la otra persona está pensando, proceso que se forma naturalmente. Por otro lado, Vargas y Navas (2012) definen la Teoría de la Mente como la conciencia de que los pensamientos y emociones de los demás son independientes de los propios, así como también la capacidad que nos permite inferir estados de ánimo o de la mente según los patrones comportamentales externos de los otros. Actualmente, se pueden encontrar numerosas definiciones sobre la Teoría de la Mente, pero todas son coincidentes en el mismo aspecto: la capacidad para ponerse en el lugar del otro (Serrano, 2013)

Baron-Cohen, Leslie y Frith (1985) comenzaron la investigación sobre la Teoría de la Mente en los niños con TEA. Gracias al artículo que publicaron en 1985 parecía haberse encontrado una alteración psicológica específica, capaz de explicar las dificultades en la interacción social, en la comunicación y en la capacidad simbólica de las personas con TEA (Palomo, 2017). Según Folch-Schulz e Iglesias (2018), estas personas presentan un déficit en la Teoría de la Mente, es decir, la incapacidad para leer la mente de las otras personas y establecieron que debido a esta ineptitud no pueden superar las pruebas de falsa creencia (por ejemplo, la prueba de Sally y Anne).

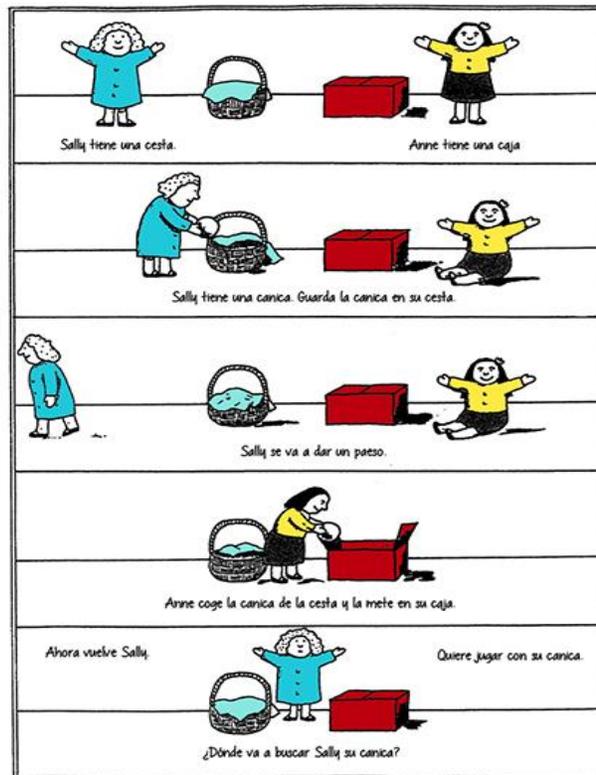


Figura 1. Test de la falsa creencia: Sally y Anne. Obtenido de <https://tajibo.org/autismo/el-test-de-sally-y-anne-tres-decadas-de-descubrimientos/>

A través de la “tarea de Sally y Anne”, Baron-Cohen y otros autores, descubrieron que el 80% de los niños autistas no podían apreciar la falsa creencia de Sally, en cambio los niños de cuatro años que no presentaban ningún trastorno asociado comprendían y resolvían la tarea (Cobo y Morán, 2017). Por lo tanto, los resultados sugieren que los niños que presentan autismo tienen una dificultad específica para comprender, “que las personas tienen estados mentales que pueden ser distintos del estado mental del mundo real y del estado mental que el propio autista tiene” (Happé, 1998 citado en Cobo y Morán, 2017).

Debido a la deficiencia en la capacidad de leer la mente, estas personas no pueden comprender los pensamientos, emociones o ideas de los demás (Folch-Schulz e Iglesias, 2018) y también presentan grandes dificultades para interpretar gestos, expresiones faciales y para detectar cambios que se producen en el tono de voz o en la expresión de la mirada (Mebarak et al., 2009).

Asimismo, López y Rejón (2005) explican que las investigaciones de Leslie, Baron-Cohen y Frith sobre la deficiencia en la Teoría de la Mente mencionan los tres síntomas centrales del autismo infantil, conocidos como la tríada de Wing: deficiencias en las relaciones sociales, en la comunicación y en el juego simbólico.

A pesar de los defensores de esta teoría, existen argumentos en contra como el mencionado por Baron-Cohen (2010), afirmando que la Teoría de la Mente no explica algunas conductas motrices como los movimientos repetitivos o inusuales provocados por la agitación o el nerviosismo. Por otro lado, Frith (1989) citado en Boucher (2009) estaba en contra de esta teoría afirmando que era confusa dado que en los primeros años de vida es mucho más complicados diferenciar los distintos niveles de desarrollo cognitivo de cada niño.

Teoría del déficit de las funciones ejecutivas.

El término de funciones ejecutivas fue utilizado por primera vez por Muriel Lezak con el objetivo de definir las capacidades mentales primordiales para realizar una conducta eficaz, creativa y adaptada socialmente (Lezak, 1982, citado en Echevarría, 2017). A pesar de ello, Luria fue el primero que habló de pacientes que presentaban una afección frontal con problemas para tomar la iniciativa, motivación e incapacidad para planificar metas y objetivos (Luria, Pribam y Homskaya, 1964).

La definición de función ejecutiva todavía no está universalmente establecida ya que hay discrepancias entre autores (Talero-Gutiérrez, Echevarría, Sánchez, Morales y Vélez-van-Meerbeke (2015). Tal y como explican estos mismos autores, la función ejecutiva constituye la capacidad de planeación, inhibición, control de impulsos, memoria de trabajo, flexibilidad y cambio de foco de la atención.

Todas estas estrategias o conductas de pensamiento forman parte de numerosas definiciones como la propuesta por Duncan (1986), afirmando que las funciones ejecutivas son la construcción cognitiva utilizada para describir las conductas de pensamiento que son mediadas por los lóbulos frontales del cerebro. Según la definición propuesta por Martos-Pérez y Paula-Pérez (2011) también es coincidente en las mismas habilidades, estrategias o conductas de pensamiento que configuran las funciones ejecutivas.

En referencia al Trastorno del Espectro Autista, en los últimos años ha surgido una teoría neuropsicológica con bastante fuerza la cual se está convirtiendo en uno de los núcleos principales de la investigación de este trastorno: la teoría del déficit de las funciones ejecutivas (Fisher y Happé, 2005; Ozonoff, Pennington y Rogers, 1991 citados en López et al., 2009). Esta teoría se popularizó gracias a Happé, Ozonoff y otros autores cuyo propósito consiste en defender que los niños con TEA tienen una alteración en la capacidad para organizar, estructurar o planificar información o acciones (Cáceres, 2017; Folch-Schulz e Iglesias, 2018).

Uta Frith (2004) afirma que los déficits en función ejecutiva de los niños autistas podrían ser los responsables de las conductas repetitivas y las dificultades para controlar la atención y que estas podrían ser explicadas debido a una alteración del proceso madurativo del córtex prefrontal. Asimismo, Russel (2000) y Ozonoff (2000), citado en Gómez (2010), establecen como causas primarias del autismo un déficit en la función ejecutiva, la cual es responsable de controlar e inhibir el pensamiento y la acción. Según estos mismos autores, estas funciones son completamente necesarias tanto para realizar acciones sencillas como para poder planificar y ejecutar pensamientos e intenciones complejas y por ello, aquellos que presenten autismo presentarán conductas como la inflexibilidad y rigidez mental, la ansiedad ante los cambios, problemas para inhibir respuestas, etc. (Russel, 2010 y Ozonoff, 2000, citados en Gómez, 2010; Alcantud, 2013).

Teoría del Debilitamiento o Déficit de la Coherencia Central.

La coherencia central es definida por Frith (2003) como una característica principal del procesamiento de la información, la cual permite incluir diferente información del contexto para poder elaborar representaciones significativas de manera global. Según esta misma autora, la coherencia central va a permitir el reconocimiento global de los estímulos que componen una situación, integrarlos seleccionando información importante y darle significado dentro de un contexto (Crespo-Eguilaz, Narbona y Magallón. 2012). Otros autores, definen la coherencia central como la tendencia natural de procesar la información que ingresa en su contexto, o lo que es lo mismo, la organización de la información en significados de mayor nivel (Margulis, 2009).

Por lo tanto, una persona que presente una coherencia central débil significa que su estilo cognitivo se va a caracterizar por procesar los detalles, en lugar de reconocer la información globalmente, y, en consecuencia, supondrá tener dificultades para identificar lo importante de lo superficial, para describir rasgos relevantes, reconocer el significado de palabras ambiguas o comprender un chiste, una broma, lenguaje figurado, etc. (Crespo-Eguilaz et al. 2012). Por consiguiente, presentar un déficit en la coherencia central supone tener dificultades para comprender contextualmente las diferentes situaciones sociales y para adaptarse conductualmente de manera apropiada a dichas situaciones (Frith, 1989 citado en Crespo-Eguilaz et al. 2012; Noens y Berckelaer-Onnens, 2005).

En lo que respecta al TEA, incluyendo los aspectos anteriores, los niños que presentan este trastorno suelen realizar un procesamiento de la información centrado en los detalles que, por lo general, les causa una gran preocupación, presentando dificultades para abstraer la configuración general (Happé, 1999).

Otras dificultades de estos niños, planteadas por Frith (2003), consisten en la incapacidad para realizar comparaciones, juicios e inferencias conceptuales. Por todo ello, presentan una coherencia central deficitaria que explicaría las dificultades que presentan en la interacción social (Crespo-Eguilaz et al. 2012; Gómez, 2017).

Por otro lado, algunas investigaciones sobre la teoría de la coherencia central en niños con autismo han demostrado que podrían explicarse algunos de los déficits que presenta la Teoría de la Mente (Happé y Frith, 2006 citado en Crespo-Eguilaz et al. 2012). Esto viene a explicar que la evaluación de los aspectos principales de la Teoría de la Mente no se aborda de manera aislada, sino que se incluyen habilidades de coherencia central e incluso, de funciones ejecutivas (Berríos, Catalán, Muñoz, Maureira y Santibáñez (2012)

Teoría empatización-sistematización.

En primer lugar, se define la empatía como una capacidad cognitiva capaz de percibir lo que otra persona puede sentir en un contexto común y, por otro lado, la sistematización se considera la capacidad de buscar y encontrar ciertas reglas con las que se rige el sistema con el objetivo de prever su evolución (Cobo y Morán, 2017). Estos dos estilos de procesamiento de la información conforman la teoría de la empatización-sistematización propuesta por Barón-Cohen en 2009 y pretende explicar las dificultades que presentan las personas con TEA en cuanto al establecimiento de la comunicación y la creación de relaciones sociales (Baron-Cohen, 2009).

Según esta teoría y teniendo en cuenta los niveles de empatía como los de sistematización, las personas que presentan TEA se situarán por debajo de la media de los niveles de empatía en población no afectada, en cambio, estarán por encima de la media de los niveles de sistematización en población no afectada (Cobo y Morán, 2017; Baron-Cohen, 2009).

Teoría de la intersubjetividad

La intersubjetividad es un proceso en el que la actividad mental se transfiere entre las mentes, incluyendo la conciencia, motivación e intenciones, cognición y emoción (Trevarthen, 1982, citado en Álvarez et al., 2018). Otra definición dada por los mismos autores explica que la intersubjetividad es la capacidad de las personas para introducirse en los estados mentales del resto de los interlocutores y surge antes del desarrollo del lenguaje. Por lo tanto, esta teoría se refiere al proceso de cómo a través de la mente se pueden comprender las intenciones de los demás de manera intuitiva (Álvarez et al., 2018).

Hay dos tipos de intersubjetividad, el primer tipo se trata de la intersubjetividad primaria y es definida como la capacidad de poder ser afectado por las expresiones que surgen de las emociones ajenas (Chamorro, 2011). La intersubjetividad primaria también se entiende como el término para describir los intercambios temporales y emocionales regulados, los cuales se observan en las interacciones diádicas tempranas que se establecen entre la madre y el bebé, como por ejemplo la imitación neonatal, las protoconversaciones y la sincronía interactiva (Murray y Trevarthen, 1985; Trevarthen 1998, citados en Martínez, 2011).

El segundo tipo de intersubjetividad es la secundaria y es la capacidad de poder considerar a otra persona como un sujeto que posee un mundo interno, el cual puede ser compartido (Chamorro, 2011). Este término fue seleccionado con el objetivo de describir las situaciones en las que el bebé puede ser capaz de realizar una combinación de dos tipos de actos: los prácticos como señalar, enseñar algo, dar o tomar un objeto, etc., y los interpersonales como sonreír a alguien, fijar la mirada con otra persona, extender los brazos para que le cojan, imitación vocal, etc. (Huble y Trevarthen, 1979, citado en Martínez, 2011).

Con respecto a las personas con TEA y teniendo en cuenta los dos tipos de intersubjetividad, estas van a presentar dificultades en ambos tipos y, por lo tanto, tendrán problemas en las relaciones de persona a persona como en las triangulares, formadas por dos personas y un objeto (Chamorro, 2011). Asimismo, Morral et al. (2012) establecen que en cuanto a la percepción de las emociones y de las actitudes ajenas y, responder de manera adecuada, las personas con TEA tendrían dificultades, por lo que no podrían desarrollar la conciencia de sí mismos y de los demás, ni tampoco comprender que cada persona puede tener creencias y pensamientos distintos a los propios.

Tal y como indica Hobson (1993) citado en Miguel (2006), la teoría de la intersubjetividad considera que el autismo se explica por la carencia de habilidades afectivo-perceptuales que son necesarias para poder relacionarse con los demás. Según este mismo autor, esto explicaría el fallo que presentan para comprender la mente de las otras personas, y la alteración de las capacidades a través de las cuales pueden desarrollar el juego simbólico, así como formas lingüísticas y de pensamiento apropiadas a los diferentes contextos.

Como conclusión, tal y como afirma Palomo (2017), ninguna de las teorías explicativas del Trastorno del Espectro Autista ha sido capaz de explicar completamente la aparición y el desarrollo de dicho trastorno. A pesar de esto, cada una de las investigaciones han ayudado a comprender este trastorno caracterizado por sus manifestaciones tan heterogéneas y actualmente, la investigación continúa para conseguir resolver el gran enigma sobre su etiología. Para ello habrá que llegar a acuerdos, contemplando el TEA desde un enfoque interdisciplinar efectivo para que, cada vez más, se profundice en los distintos niveles de funcionamiento autista y permitir que se establezcan tratamientos eficaces (López et al., 2009).

3.1.4 El mundo socioemocional en los niños TEA.

Inteligencia y competencia emocional en el TEA.

Las diferentes teorías que investigan la etiología del Trastorno del Espectro Autista (TEA) han hecho evidente la dificultad que presentan estas personas para desarrollar la inteligencia emocional (Hernández y Camacho, 2020). Estos autores afirman que este tipo de inteligencia constituye una gran habilidad puesto que permite comprender, gestionar y reconocer las diferentes emociones, autogestionar nuestra conducta y orientar y dirigir las relaciones sociales.

Según Mayer y Salovey (1997), el término de inteligencia emocional se puede definir como un conjunto de rasgos de personalidad en el que se incluyen diferentes aptitudes como ser hábil para percibir, valorar y expresar emociones, tener habilidad para generar sentimientos facilitadores para el pensamiento, ser capaz de comprender tanto las emociones como el conocimiento emocional y ser capaz de regular las emociones. Mora y Martín (2007) destacan a Salovey y Mayer dado que son los que introducen y definen el concepto de inteligencia emocional al comienzo de la década de los noventa, aunque este término adquirió mayor divulgación posteriormente gracias a la definición aportada por Daniel Goleman y es la siguiente:

La inteligencia emocional es una forma de interactuar con el mundo que tiene muy en cuenta los sentimientos, y engloba habilidades tales como el control de los impulsos, la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía, la agilidad mental. Ellas configuran rasgos de carácter como la autodisciplina, la compasión o el altruismo, que resultan indispensables para una buena y creativa adaptación social (Goleman, 1995, pp. 17).

Para explicar las características y alteraciones que presentan los casos con TEA en relación a las emociones, es necesario aclarar el término de competencia emocional, derivado del constructo de la inteligencia emocional y centrado en la interacción entre la persona y el ambiente (Bisquerra, 2003).

La competencia emocional es definida por Bisquerra (2003) como “el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales” p.22. De acuerdo con este autor, las competencias emocionales pueden dividirse en dos grandes bloques: el primero de ellos corresponde a las capacidades de autorreflexión o inteligencia intrapersonal y en él se incluyen la identificación de las propias emociones y la regulación apropiada de las mismas. El segundo bloque de competencias emocionales corresponde a la inteligencia interpersonal, entendiéndola como la capacidad de reconocer lo que los demás sienten y piensan (Bisquerra, 2003).

Tabla 3. Competencias emocionales afectadas en el TEA y dificultades derivadas de estas. Elaboración propia. Adaptado de: Hernández y Camacho (2020)

Competencia emocional afectada en el TEA	Dificultades específicas derivadas de la competencia emocional afectada
Conocer las propias emociones	Autoconciencia de las emociones
Controlar las emociones	Modular las emociones
Automotivación y autogestión	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación interna - Planificación del comportamiento - Ejecución del comportamiento - Cambio flexible de objetivos - Controlar las acciones
Reconocer las emociones ajenas	<ul style="list-style-type: none"> - Atención y/o sentido global - Identificar las emociones ajenas - Evaluar estímulos y estados mentales <ul style="list-style-type: none"> - Empatizar, sintonizar - Intercambiar expresiones - Teoría de la mente

Del conjunto de todas las competencias emocionales, se desprenden un gran número de dificultades que limitan las posibilidades de desarrollo de las personas con TEA en su entorno inmediato (Hernández y Camacho, 2020) (*véase tabla 3*).

Por lo tanto, las personas con TEA presentan dificultades en adquirir las competencias emocionales de identificación o reconocimiento y expresión de las emociones tanto propias como ajenas, por lo que van a presentar problemas para diferenciar las distintas emociones, para la utilización de vocabulario emocional, siendo este bastante restringido, y para la identificación de sus sentimientos (Araguz, 2013). Estos aspectos “constituyen un elemento esencial para contribuir al desarrollo afectivo y emocional del sujeto” (Miguel, 2006, p.169).

Comprensión y expresión emocional en el TEA.

Las personas con TEA no son capaces de comprender ni reconocer las emociones que otras personas puedan manifestar ya sea a través de expresiones faciales o a través de expresiones orales mediante la voz (Maseda, 2013; Folch-Schulz e Iglesias, 2018). Investigaciones como la de Kuusikko, Haapsamo y Jansson-Verkasalo (2009) citados en Ojea (2017) afirman la percepción deficitaria de los estados emocionales que presentan estas personas.

Asimismo, con referencia a la comprensión de las emociones, las personas con TEA tratan de identificar las expresiones a partir de partes aisladas del rostro y es debido a que esta identificación la realizan prestando su atención a partes como la boca y con muchas dificultades, a los ojos (Horna y Buceta, 2006). Gómez-León (2019) afirma que esta acción podría estar relacionada con la forma en la que perciben la cara, es decir, considerándola como un objeto o un estímulo complejo, sin encontrar la relevancia social o emocional que perciben los niños neurotípicos. Por todo ello, tienen

más dificultades en comprender las emociones y son menos competentes socialmente (Menezes, 2005).

Hadwin, Baron-Cohen, Howlin y Hill (1996) dieron a conocer un estudio en el que se planteaba la posibilidad de enseñar a comprender estados mentales referidos a emociones y creencias a personas que presentaban TEA. Los resultados de esta investigación dieron a conocer que en cierta parte sí que era posible enseñarles a comprender emociones, pero este aprendizaje solamente se aplicaba en aquellos dominios que se enseñaron específicamente y, por lo tanto, las personas con TEA no eran capaces de generalizar lo que aprendían a otras tareas diferentes (Reyna, 2011; Araguz, 2013).

Por lo que se refiere a la expresión emocional, los niños con TEA presentan un repertorio muy limitado de expresiones faciales y posturas corporales rígidas, incluso, con frecuencia, presentan una voz monótona (Frith, 2004). En bastantes ocasiones manifiestan emociones de manera poco apropiada debido a que suelen presentar labilidad emocional, es decir, no controlan sus propias emociones produciendo cambios rápidos en ellas como pasar de una intensa alegría a un estado de enfado o alteración sin razones aparentes (Maseda, 2013; López y García, 2008).

Según López y García (2008), la expresión emocional convencional se ve alterada frecuentemente debido a que estos niños lloran cuando se les hace un elogio o, en cambio, se ríen cuando van a ser castigados. Teniendo en cuenta lo anterior, los niños con TEA presentan hipersensibilidad emocional ya que padecen una falta de tolerancia ante aquellos estímulos, tanto agradables como desagradables, que les puedan producir cualquier tipo de respuesta emocional (Williams, 1996 citado en García de la Torre, 2002). Además, suelen expresar emociones de enfado en forma de berrinches, incluso llegando a autolesionarse o realizando movimientos

estereotipados peligrosos, cuando se produce la alteración de la rutina, el orden o la actividad que estén realizando estos niños (García de la Torre, 2002).

La expresión del miedo en los niños con TEA también está alterada ya que sus respuestas pueden ser desmesuradas, es decir, suelen expresar un intenso pánico o ansiedad cuando se encuentran ante objetos o situaciones que son insignificantes, como, por ejemplo, unas plantas, un determinado sonido, una comida en concreto, etc. (González, Pimienta y Rodríguez, 2017; López y García 2008). Estos últimos autores confirman que, en contraposición al miedo ante estímulos triviales, también puede ocurrir lo contrario, esto es, no mostrar respuestas de escape o evitaciones ante situaciones u objetos que realmente son peligrosos o deberían de ser considerados como amenazadores, como, por ejemplo, subirse a un lugar muy alto, cruzar una carretera, etc.

Capacidad empática en el TEA.

Las personas con TEA tienen afectada la capacidad empática, la cual se encuentra poco desarrollada, y, por ello, no identifican los afectos y emociones de aquellos que les rodean, mostrándose de manera indiferente en cuanto a lo que puedan llegar a sentir otras personas (Hobson, 1995). Como expresa Romá (2016) esto significa que presentan dificultades para ponerse en el lugar de otra persona dado que tampoco son capaces de interpretar, manejar o diferenciar sus propias emociones.

Autores como Miguel (2006) justifican esta dificultad con la Teoría de la Mente la cual “permite encontrarnos con la mente de los otros, interpretar su conducta y realizar predicciones, comprender que las personas tienen deseos, creencias e intenciones, un mundo de emociones y experiencias diversas” (Valdez, 2001 citado en Reyna, 2011, p.276). Por lo tanto, las personas con autismo no se dan cuenta de lo que piensan, creen o desean otras personas y, en consecuencia, este concepto de ceguera mental explicaría el distanciamiento emocional que presentan (Miguel, 2006).

La teoría de la Mente, por lo tanto, se relaciona con la empatía puesto que, a través de ella, se pueden comprender los estados emocionales ajenos y permite comunicar e interactuar con los demás en aspectos, sobre todo, afectivos y también pronosticar acciones, intenciones y sentimientos de otros (Ruggieri, 2013).

Control y regulación emocional en el TEA.

Con respecto al control y regulación de las emociones, autores como Eisenberg y Spinrad (2004), citados en Hervás (2017) definen la regulación emocional como “el proceso de modular la intensidad o duración de estados emocionales o motivacionales internos para conseguir una adaptación social o los objetivos personales” (p.2). Para conseguir la regulación emocional se tiene que reconocer el propio estado emocional en función del estadio evolutivo de cada persona, realizar estrategias de relajación cuando aparezcan emociones negativas o niveles altos de activación y finalmente, mantener la realización de actividades, aunque se presente un alto nivel emocional (Hervás, 2017).

Las personas con TEA presentan desregulación emocional debido a que reconocen de manera menos frecuente sus emociones, sus percepciones y además presentan dificultades en incluir la información que proviene de su mundo interno y externo (Hervás, 2017; Navarro, 2019). Según Jahromi, Bryce y Swanson (2013), esta desregulación de las emociones se puede observar a través de alteraciones conductuales como rabietas, comportamientos agresivos, autolesiones y desregulación del estado de ánimo, aspectos que contribuyen a la afectación de su vida diaria.

Asimismo, tal y como afirma Hervás (2017) la desregulación emocional provoca en los niños con TEA otras manifestaciones conductuales que se producen con bastante frecuencia como hiperactividad, impaciencia, irritabilidad y dificultad para concentrarse en el juego. Todas estas

manifestaciones conductuales se suelen vincular a los síntomas del TEA como las estereotipias motoras, del lenguaje o acciones repetitivas, cuyo objetivo de realización podría considerarse que es conseguir la regulación de su estado emocional (Gal, Dyck y Passmore, 2009).

De acuerdo con Hirstein, Iversen y Ramachandran (2001) la desregulación emocional se relaciona con la escasa respuesta al entorno y como consecuencia, se encierran demasiado en sí mismo, llegando incluso a presentar mutismo o estados catatónicos.

Como expresa Beneytez (2019), los estudios realizados sobre regulación emocional en el autismo son bastante escasos, pero a pesar de ello, cada vez hay mayor certeza de que los niños que presentan TEA experimentan más emociones negativas como la ira o la tristeza y menos emociones positivas como el amor o la alegría en comparación con los niños neurotípicos.

Las habilidades sociales en el TEA.

Una de las características definitorias del TEA y la cual está íntimamente relacionada con los aspectos emocionales es la dificultad para el desarrollo de las habilidades sociales y de comunicación (March-Miguez, Montagut-Asunción, Pastor-Cerezuela y Fernández-Andrés, 2018).

Las habilidades sociales se pueden comprender como el “conjunto de conductas emitidas por un individuo en un contexto interpersonal que expresa sentimientos, actitudes, deseos, opiniones, o derechos de ese individuo de un modo adecuado a la situación, respetando esas conductas en los demás y que generalmente resuelve los problemas inmediatos de la situación mientras minimiza la probabilidad de futuros problemas” (Caballo, 1986 citado en Díaz, 2011, p.24).

Según Díaz (2011) hay múltiples definiciones que buscan explicar el término de habilidades sociales pero todas ellas coinciden en algunas características como las siguientes: son conductas

aprendidas, facilitan la relación con los demás, permiten reivindicar los propios derechos sin negar los derechos de los otros, si se tienen habilidades sociales se evita la ansiedad en situaciones difíciles y facilitan la comunicación emocional además de la resolución de problemas.

Si hablamos de clasificación de habilidades sociales se pueden distribuir en dos niveles fundamentales: las habilidades correspondientes al primer nivel son las habilidades sociales básicas o iniciales y se definen como el conjunto de comportamientos básicos para poder iniciar interacciones con otras personas como, por ejemplo, escuchar, iniciar y mantener una conversación, formular una pregunta, dar las gracias, etc. (Caballo, 1999; Del Prette, Del Prette y Barreto, 1999 citados en Gallego, 2008). El segundo nivel corresponde a las habilidades sociales avanzadas que son las que permiten consolidar y regular las interacciones con otras personas, entre las que se destacan: pedir ayuda, participar, dar y seguir instrucciones, disculparse y convencer a los demás (Gallego, 2008). Para aprender y desarrollar las habilidades sociales avanzadas hay que aprender, primeramente, las habilidades sociales básicas y la utilización de cada una de ellas dependerá de las características de la situación y de la dificultad de la misma (Díaz, 2011)

Las personas con TEA suelen fracasar en el desarrollo y mantenimiento de vínculos sociales, lo cual ha sido motivo de muchas investigaciones y también una de las características que más se han reseñado en la literatura especializada (López y García, 2008). Tal y como especifica Tuchman (2000), este fracaso se suele manifestar como un aislamiento social o incluso, con conductas sociales inapropiadas. Dicho déficit ha sido uno de lo más definitorios del TEA hasta el punto de considerar la conducta afectivo-emocional y social y la comunicación social como marcadores de severidad de los síntomas propios de este trastorno (López y García, 2008).

La alteración de estas personas en el ámbito social, generalmente, comienzan en la primera infancia, presentando una incapacidad para relacionarse de manera normalizada tanto con las

personas como con las situaciones, por lo que el conocimiento social queda incompleto (Rivière y Martos, 1998). Por lo tanto, los niños con TEA van a presentar escasas conductas de intercambio social si se procede a la comparación con niños de desarrollo neurotípico de la misma edad (Murillo, 2012 citado en Álvarez y Fernández, 2014).

En este sentido, autores como Campuzano y Montoya (2009) aseguran que, desde los primeros años de edad, se produce un aislamiento selectivo en el que niño no quiere atender e ignora o excluye aspectos externos a él. Frith (1991) explica cómo estos niños se relacionan de una manera simbiótica con los objetos, es decir, repitiendo siempre las mismas acciones, en cambio, la relación con las personas es totalmente diferente, siendo esta distante.

Desde esta primera infancia, los niños con autismo suelen evitar a las personas, incluyendo a sus padres, y rechazan los intentos de afecto mostrando una evitación a las conductas de acercamiento corporal (López y García, 2008). Según estos mismos autores, esta ausencia de respuestas a la interacción con los demás suele prolongarse en el tiempo, de manera que cuando se hacen mayores difícilmente van a buscar consuelo, amparo o atención de otras personas. Bauminger, Shulman y Agan (2003), citados en López y García (2008), añaden que las personas con TEA suelen interactuar con los demás, aunque esto ocurre cuando utilizan a las personas como medio para conseguir algo, por lo que la interacción no es real sino que solamente usan estas relaciones con fines egocéntricos con el objetivo de satisfacer su propio deseo y sin pretensión alguna de establecer contacto más allá de este fin o comprender los afectos de los demás.

Williams, Costal y Reddy (1999), agregan que estas mínimas interacciones que tienen con los demás no suelen ser afectivas, sino que se producen con una finalidad manipulativa, careciendo de naturalidad y reciprocidad. Por lo tanto, las personas TEA cumplen los criterios establecidos

por el DSM-V sobre la reciprocidad socio-emocional, manifestando escasas aproximaciones sociales y dificultades en mantener intercambios comunicativos además del fracaso en iniciar o responder ante la interacción social y en intercambiar intereses, emociones o afecto (APA, 2013).

Las relaciones sociales que llegan a establecer las personas con TEA suelen ser bastante escasas e inconstantes desde muy pequeños, manifestando limitados intentos por hacer nuevos amigos o por jugar con los amigos que ya tenían y, además, evitando y limitando su contacto con el grupo de iguales y con la familia, no generando vínculos de complicidad ni afecto (López y García, 2008). Por lo tanto, como expresa Rodríguez (2018), presentan una incapacidad para establecer relaciones sociales con sus iguales al igual que con la familia. Esta autora especifica que existe una diferencia en este aspecto en cuanto a la edad puesto que los niños más pequeños no presentan interés en establecer relaciones de amistad, en cambio, conforme crecen pueden tener más interés en la sociabilidad, pero carecen de comprensión de los convencionalismos sociales, no llegando a entender en ocasiones lo que quieren expresar los demás en el intercambio comunicativo.

Tal y como afirman Campuzano y Montoya (2009), existen escasas posibilidades de que las personas con autismo puedan acceder de manera independiente a las formas de socialización ya que suele haber una desaprobación constante por parte de los demás hacia su comportamiento desadaptado y, además, este proceso de socialización también se ve afectado por las barreras actitudinales que ha creado la sociedad hacia las personas con excepcionalidad.

Los problemas en habilidades sociales en los niños con TEA también son debido a los problemas de comunicación social que presentan (Garrido, García-Fernández, García-Retamero y Carballo, 2017). Algunos de estos problemas están relacionados con la dificultad para realizar inferencias, utilizar conceptos abstractos, metáforas y dobles sentidos, además de mostrar escasa

capacidad simbólica (Loukusa y Moilanen, 2009, citados en Garrido et al., 2017). Las dificultades en la comunicación social también están presentes en la reciprocidad en el discurso social, en la inferencia de las necesidades del interlocutor, en la comprensión de aspectos comunicativos no verbales, así como en cambiar de tema (Paul, Orlovski, Marcinko y Volkmar, 2009).

Por todo ello, como afirman Garrido et al. (2017) las habilidades pragmáticas que caracterizan a los niños con TEA están directamente relacionadas con el establecimiento de relaciones interpersonales ya que los niños que presentan mayores dificultades en el lenguaje suelen ser menos acogidos o preferidos por sus compañeros. Según Campuzano y Montoya (2009), el retraso en la aparición del lenguaje o incluso, la ausencia total de este en algunos casos, es un factor que obstaculiza los intentos de socialización.

Finalmente, a pesar del déficit emocional que presentan los niños con autismo, esto no significa que exista una ausencia total de afecto ya que, por supuesto, que estos niños expresan emociones básicas como alegría, miedo, enfado, etc., pero estas expresiones emocionales no se sincronizan en relación a las expectativas sociales y suelen ser reacciones instintivas al dolor o al placer (Campuzano y Montoya, 2009; Frith, 2004). De la misma manera, el déficit que presentan en la interacción social no es absoluto y las conductas sociales que van a llevar a cabo los niños con TEA van a ser muy distintas dependiendo del nivel cognitivo que presenten, la etapa del desarrollo en la que se encuentran y el tipo de estructura social en la que están inmersos (Mulas, Hernández-Muela, Etchepareborda y Abad-Mas, 2004).

3.2. Robótica educativa.

3.2.1. Conceptualización.

Hace una década era casi imposible imaginar que una persona sin estudios específicos de robótica pudiera construir robots, pero gracias a los avances tecnológicos hoy en día casi cualquier persona puede hacerlo de una manera sencilla y más específicamente, el sistema educativo (Pittí et al., 2010). Según estos autores, el sistema educativo puede transformar el ambiente tradicional de aprendizaje por uno en el que la exploración y la construcción sean los protagonistas, utilizando todo el potencial didáctico que posee la robótica educativa. Barrera (2015) afirma que la robótica educativa tiene por objetivo que el alumno ponga en juego toda su capacidad de exploración y de manipulación a la hora de construir significados a partir de la propia experiencia educativa.

La robótica educativa ha sido definida por multitud de autores y principalmente, estas definiciones se centran en resaltar que consiste en el diseño y el uso de robots en y para la educación (Pérez et al, 2017). Algunas de estas definiciones son las siguientes:

Según Acuña (2009), la robótica educativa se entiende como “un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales para hacer robótica e involucra a quienes participan, en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por un ordenador llamadas simulaciones o prototipos” (p.4). Por otro lado, la robótica educativa es “el conjunto de actividades pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el alumno a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots” (Fernández y Gómez, 2019, p.137).

El origen de la robótica educativa como recurso didáctico comienza a desarrollarse durante el siglo XIX a través de los distintos movimientos educativos que proponían el cambio de paradigma de una educación pasiva, en el que el profesor era el centro del aprendizaje en lugar de los alumnos y estos simplemente era meros receptores de información (Acaso, 2009). Este cambio de paradigma se vio influenciado por el surgimiento de dos teorías, las cuales serán los cimientos de la robótica educativa: las teorías constructivistas de Jean Piaget y Vygotsky y la pedagogía del construccionismo, propuesta por Seymour Papert en 1980 (Carrasco, 2016). Según Coloma y Tafur (1999), el constructivismo consiste en considerar el aprendizaje como un cambio, un proceso activo en el que el alumno se encarga de elaborar y construir sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que mantiene tanto con el maestro como con el entorno.

Además, la robótica educativa parte del principio piagetiano basado en el constructivismo de que no puede existir aprendizaje si no hay una intervención por parte del estudiante a la hora de construir el objeto de conocimiento (Ruiz, 2007). De esta manera, para que el aprendizaje exista, es completamente necesario que el alumno esté ubicado dentro de la lógica de construcción del objeto o concepto de conocimiento que se ha de adquirir y, por lo tanto, se debe reinventar para aprender (Barrera, 2015). Tal y como explica este autor, para propiciar estas condiciones se podrían crearse ambientes que permitan que el alumno se involucre de manera inventiva.

La segunda teoría del construccionismo, propuesta por Seymour Papert, constituye la respuesta a la teoría constructivista de Piaget, pero destacando el valor de las TIC como un conjunto de herramientas poderosas para la construcción mental y para desarrollar el pensamiento complejo en los estudiantes, además de que esta construcción tenga un significado para los alumnos (Vicario, 2009; Papert, 1990 citado en González y Jiménez, 2009). Papert constituyó los cimientos del uso

de la robótica educativa en las aulas creando un ambiente de aprendizaje destinado a los alumnos en el que podían programar ordenadores y robots (Carrasco, 2016).

En cambio, la implementación de la robótica como un apoyo a la educación tuvo su origen en 1983, en el Laboratorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el cual desarrolló, en colaboración con Seymour Papert entre otros investigadores, el primer lenguaje de programación educativo para niños llamado Logo (Pozo, 2005 citado en Moreno et al., 2012). Este lenguaje de programación se creó con la finalidad de acercar la programación a todos los públicos, algo infrecuente en la época en la que se creó, pero, gracias a él, en la actualidad han surgido otras formas más visuales y divertidas para aprender programación destinadas a niños y jóvenes (López, 2019).

La relevancia que ha adquirido la robótica educativa parece ser un proceso lógico, puesto que los robots están formando cada vez más parte de nuestra vida cotidiana (Quiroga, 2018). Pero el propósito real que tiene utilizar la robótica en la educación, en los distintos niveles de enseñanza, no sólo consiste en adquirir conocimientos en este campo, sino que se trata de trabajar aquellas competencias básicas necesarias para la sociedad actual como pueden ser el aprendizaje colaborativo, la toma de decisiones en equipo, entre otras funciones que convierten a la robótica en una herramienta con un gran valor (Educativa, 2011 citado en Quiroga, 2018; Santoya–Mendoza, Díaz–Mercado, Fontalvo–Caballero, Daza–Torres, Avendaño–Bermúdez, Sánchez–Noriega, Ramos–Bernal, Barrios–Martínez, López–Daza, Osorio–Cervantes, Rodríguez–Pertuz y Moreno–Polo, 2018).

Se debe destacar que la robótica educativa, como una herramienta que contribuye a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva educacional, tiene que ser considerada

como un medio y no como un fin (Barrera, 2015). Esto quiere decir que no se pretende que los alumnos se conviertan en unos expertos en los procesos más complejos que conlleva la robótica, sino que la robótica se utilice como una vía para que se pueda comprender, hacer y aprehender la realidad, además de favorecer el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI como la autonomía, la creatividad, el trabajo en equipo, la responsabilidad y el interés por la investigación (Barrera, 2015; Acuña, 2009; Pittí et al., 2010).

Fernández y Gómez (2019) afirman que la robótica educativa es un recurso pedagógico que se utiliza frecuentemente en la metodología de educación STEAM (Science, Technology, Art and Maths), en la que se desarrollan diversos contenidos del área de las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas, todo ello de manera integrada. Por consiguiente, la robótica educativa tiene un carácter polivalente y multidisciplinario que busca despertar el interés de los alumnos transformando áreas tradicionales en aprendizajes más atractivos e integradores mediante la creación de entornos de aprendizaje favorables que recreen problemas de su entorno (Zuñiga, 2006 citado en Quiroga, 2018; Pittí et al., 2010).

Gallego (2010) citado en Moreno et al. (2012) establece que la robótica es muy importante dado que aglutina ciencias y tecnologías, fomenta la imaginación, despierta intereses y sirve de ayuda para comprender mejor el mundo que nos rodea, además de que fomenta el trabajo en equipo, desarrollando así la comunicación, la responsabilidad y la toma de decisiones.

Otros autores como Fernández y Gómez (2019) opinan que la robótica educativa sirve para acceder de manera distinta a los contenidos curriculares, superar los retos diarios que se propongan poniendo en práctica determinados conceptos y habilidades cognitivas que estén relacionados con las diferentes áreas, además de permitir la iniciación en los lenguajes de programación de una manera natural y lúdica.

La utilidad de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy amplia (Pittí et al., 2010). Según estos mismos autores, esto es debido a que es una herramienta muy versátil y puede admitir diferentes formas de utilización según los objetivos que se establezcan y la asignatura que se quiera trabajar, además de que permite tanto a los profesores como a los alumnos modificar su contenido y adaptarlo a sus necesidades específicas. (Santoya-Mendoza, y otros, 2018)

Tal y como afirman Ghitis y Alba (2014), la robótica es un gran apoyo para el aprendizaje puesto que su utilización puede contribuir a abordar de una manera diferente los contenidos curriculares. Una ventaja clara que presenta la robótica educativa es que el profesor no tiene por qué estar especializado en tecnología, sino que se convierte en una herramienta y en un material didáctico accesible para todas las disciplinas de formación (Ghitis y Alba, 2014).

Además, dentro de las posibilidades didácticas que puede tener la robótica educativa en el aula, se destaca el componente motivacional ya que los alumnos tienen una predisposición muy favorable hacia este tipo de material (Ghitis y Alba, 2014). Pérez (2006) explica que la robótica ayuda a motivar el proceso de aprendizaje en los diferentes niveles educativos, provocando una estimulación en todas las áreas del desarrollo, sobre todo en el proceso cognitivo y en el proceso del lenguaje, mediante la utilización de materiales y elementos que despiertan el interés y la motivación por aprender. Debido a este alto poder de atracción tanto para niños como jóvenes, actualmente, la robótica ha sido integrada en algunos programas de las escuelas de Educación Primaria y de los institutos, incluso llegando a aplicarse a Educación Infantil (Quiroga, 2018).

La robótica educativa constituye una forma de aprendizaje potenciadora del pensamiento lógico-algorítmico y permite desarrollar tanto el aprendizaje por indagación como el aprendizaje por ensayo y error (Fernández y Gómez, 2019). Diferentes autores han validado que introducir la

robótica desde la primera infancia mejora la resolución de problemas, las habilidades de secuenciación, la flexibilidad cognitiva y el metaconocimiento (Bers, Flanney, Kazakoff y Sullivan, 2014 citados en Fernández y Gómez, 2019)

Autores como Pozo (2005) considera que la robótica educativa es propicia para desarrollar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas. Asimismo, afirma que se ha convertido en un motor para la innovación ya que está produciendo cambios en las personas, en las ideas y actitudes, en las relaciones y modos de actuar y de pensar tanto de los alumnos como de los profesores.

Por otro lado, la formación en robótica educativa tiene que ser planteada mediante la utilización de una metodología que sea motivadora y activa, de manera que permita que el alumno adquiera un aprendizaje significativo (Fernández y Gómez, 2019). Estos autores afirman que una de las metodologías que más conviene utilizar al aplicar la robótica educativa para conseguir este objetivo es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta metodología ayuda a desarrollar y mejorar, según Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010), los siguientes aspectos: “habilidades para resolver problemas y desarrollar tareas complejas; la capacidad de trabajar en equipo; las capacidades mentales de orden superior; el conocimiento y habilidad en el uso de las TIC; y a promover la responsabilidad por el propio aprendizaje” (p.14).

Con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos aplicada a la robótica educativa, se espera que los proyectos giren en torno a problemas reales e intereses para aumentar la motivación a la hora de realizar un buen producto (Fernández y Gómez, 2019). Por otro lado, estos autores especifican que, gracias a esta metodología, el rol del profesor pasa a constituirse como un facilitador y el rol del alumnado se interpreta como un sujeto activo, capaz de trabajar de manera colaborativa.

Con todo ello, la robótica educativa se contempla como un conjunto de actividades novedosas e innovadores que cada vez tienen más arraigo en las aulas de todos los niveles educativos, desde preescolar hasta llegar a niveles universitarios. Llevarla a cabo, tanto en el periodo escolar como en el extraescolar, tiene innumerables ventajas y beneficios, y se constituye como una de las actividades más motivadoras para el alumnado. Claramente, el reto que se quiere conseguir actualmente es conseguir que la robótica educativa se integre más en el currículo escolar de forma permanente para poder ofrecer un apoyo diferente con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de fomentar el desarrollo de habilidades muy demandadas por la sociedad actual.

3.2.2. Recursos y herramientas en robótica educativa.

La tecnología se desarrolla de un modo continuo y acelerado que ha provocado la existencia de una gran variedad de sistemas electrónicos y de programación con los que se pueden construir y programar robots sin necesidad de poseer conocimientos avanzados en mecánica, electrónica o programación (González, Perula-Martinez, Cañadillas, Salichs y Balaguer, 2015; Hasbún, Samour, Hándal y Mejía, 2013; Bravo y Forero, 2012).

Para poder construir y programar robots, además de realizar proyectos de robótica en el aula, es completamente necesario disponer de las herramientas de software y/o hardware necesarias para que los alumnos puedan construir prototipos o simularlos mediante la programación (Bravo y Forero, 2012). Según Hasbún et al. (2013), la mayoría de estas herramientas y recursos poseen un gran potencial didáctico por su entorno de programación intuitivo y amigable, por su fácil desempeño y por disponer de recursos suficientes. La mayoría de las herramientas para trabajar robótica son de un precio asequible, aunque existen otras mucho más completas a nivel educativo, pero con un precio más elevado (Hasbún et al., 2013).

A continuación, se describen, de una manera breve, las herramientas más extendidas en el campo de la educación, tanto de la etapa de Infantil como la de Primaria:

- **Lightbot**: Es un videojuego para conocer los conceptos básicos de la programación que consiste en un robot que trabaja en una fábrica y tiene como objetivo iluminar todas las baldosas de color azul (Universidad Nacional de Quilmes, 2018). Esta aplicación es de pago y está disponible para dispositivos móviles y equipos de escritorio (Gómez-Chacón, 2015).

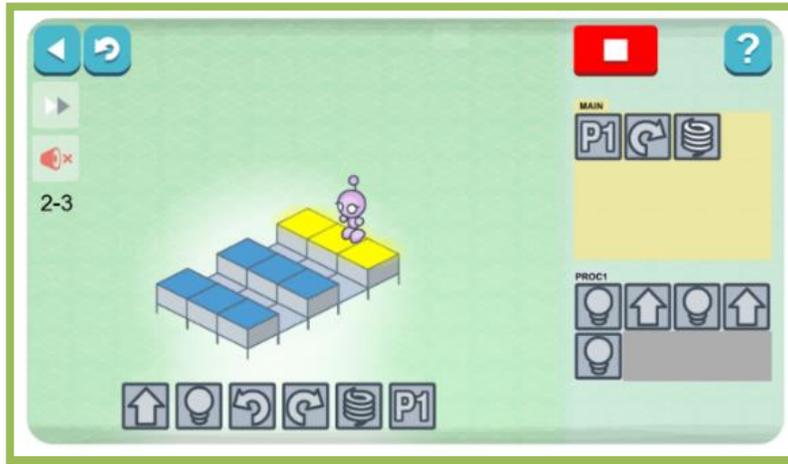


Figura 2. Plataforma de Lightbot. Obtenido de: <https://lightbot.com/>

- **Cubetto:** Fue creado por Primo Toys y es un pequeño robot con forma de cubo de madera pensado para niños desde los 3 años (Caguana, 2017; Saéz, Viera y Pérez, 2018). El set de Cubetto está formado por el robot Cubetto, por una tabla de programación, 16 bloques o fichas (4 adelante, 4 derecha, 4 izquierda, 4 función) y un mapa de mundo Cubetto de 1x1 metro (Caguana, 2017). Su funcionamiento es muy sencillo puesto que mediante la caja de control, el niño puede colocar las piezas para iniciar secuencias y definir las acciones que va a realizar el robot, el cual se desplazará por el mapa que se elija (Ojeda, 2018). Su precio es bastante elevado, costando alrededor de unos 225€.

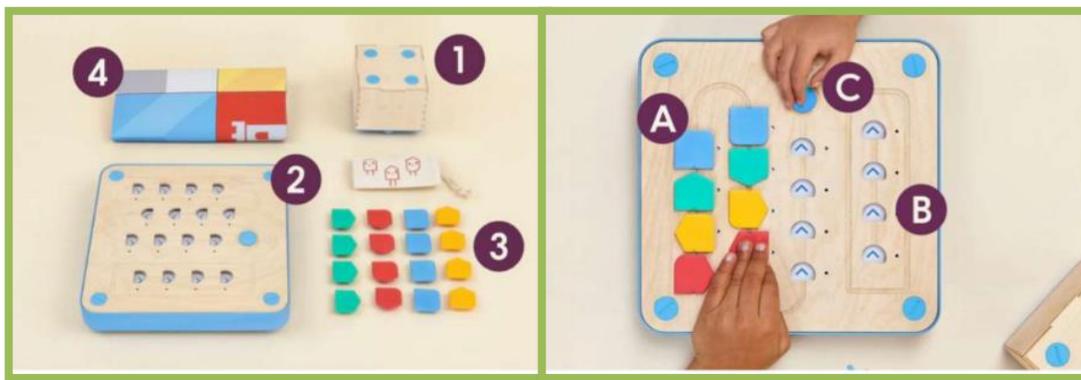


Figura 3. Cubetto. Obtenido de: <https://www.kickstarter.com/projects/primotoys/cubetto-hands-on-coding-for-girls-andboys-aged-3>

- Bee-Bot: Es un robot programable con forma de abeja que consiste en secuenciar movimientos a través de panel que tiene en su parte superior con siete botones (Fuertes, 2018; Díaz, 2019). Está destinado para niños de Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria y con él, se pueden trabajar contenidos curriculares diversos mediante la creación de tableros (Reina, 2014). Su precio ronda los 85€ (Ro-botica, 2017).



Figura 4. Bee-Bot. Obtenido de: <https://pixabay.com/es/photos/beebot-abeja-robot-tecnolog%C3%ADa-4096410/>

En la misma línea que el Bee-Bot, existen otros robots infantiles bastante similares como el Blue-Bot y el Pro-Bot (Código21, 2020). En primer lugar, el Blue-Bot es prácticamente similar que el Bee-Bot, pero añadiendo que dispone de Bluetooth, por lo que puede ser programado mediante una aplicación para dispositivos móviles o para ordenador (Da Silva y González, 2017). Estas mismas autoras, definen el Pro-Bot como un robot basado en el diseño de la tortuga del lenguaje LOGO de Papert, el cual es algo más complejo que el Bee-Bot y el Blue-Bot. El Pro-bot se caracteriza por, además de moverse y girar, por dibujar e interactuar con el entorno mediante sensores de luz, sonido y de toque (Oubiña, 2018).

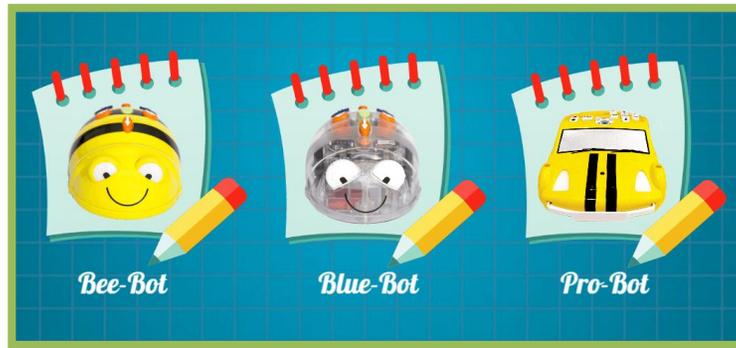


Figura 5. Bee-Bot, Blue-Bot y Pro-Bot. Obtenido de:
<https://www.ro-botica.com/tienda/BEE-BOT>

- Dash & Dot: Son dos robots destinadas a niños entre cinco y doce años y creados por Wonder Workshop cuyas funcionalidades comprenden la programación de cada uno de sus movimientos mediante la tecnología Blockly y la interacción entre ambos robots y los accesorios que los constituyen, como, por ejemplo, un xilófono para que Dash toque música (Serenó, 2015). Su precio ronda entre los 180 € y los 300 €.



Figura 6. Dash & Dot. Obtenido de:
<https://tecnologyc.com/dash-dot-los-robots-para-que-los-ninos-aprendan-a-traves-de-la-tecnologia/>



Figura 7. Dash y su xilófono. Obtenido de:
<https://tecnologyc.com/dash-dot-los-robots-para-que-los-ninos-aprendan-a-traves-de-la-tecnologia/>

- Ozobot: Es un mini robot que sigue líneas, es decir, interpreta órdenes según un código de colores llamadas Ozocodes, aunque también puede ser programado mediante bloques visuales con Ozoblocky, una plataforma similar a Scratch que permite programar los movimientos del Ozobot y la emisión de luces (Pertejo, 2017). Este robot puede ser usado a partir de los tres años de edad y también es muy útil para trabajarlo en Educación Primaria, prolongándose hasta la edad de 12 años (García, Sotos, Diego y Blanco, 2018). El paquete para comenzar a usar Ozobot ronda los 75 €.



Figura 8. Ozobot. Obtenido de: <https://www.robotshop.com/us/es/robot-interactivo-ozobot-evo-crystal-white.html>

- Arduino (Figura 9): es una placa electrónica de bajo coste (aproximadamente 20 €) fácilmente programable, por lo que se trata de un hardware y un software de Código Abierto (González y García de la Fuente, 2018). Según Herrero y Sánchez (2015), esta placa está recomendada para segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, incluso para niveles aún más superiores. Para programarla se suele usar una versión adaptada de Scratch (llamada Scratch S4A), un software educativo de programación con una interfaz sencilla utilizando bloques (Herrero y Sánchez, 2015).



Figura 9. Placa Arudino. Obtenido de: <https://es.farnell.com/arduino/a000066/arduino-uno-placa-de-evaluaci/dp/2075382>

Actualmente, existe otra plataforma basada en el editor Scratch 2.0 llamada mBlock, la cual está pensada para realizar programaciones sencillas de robots basados en Arduino (Oubiña, 2016).

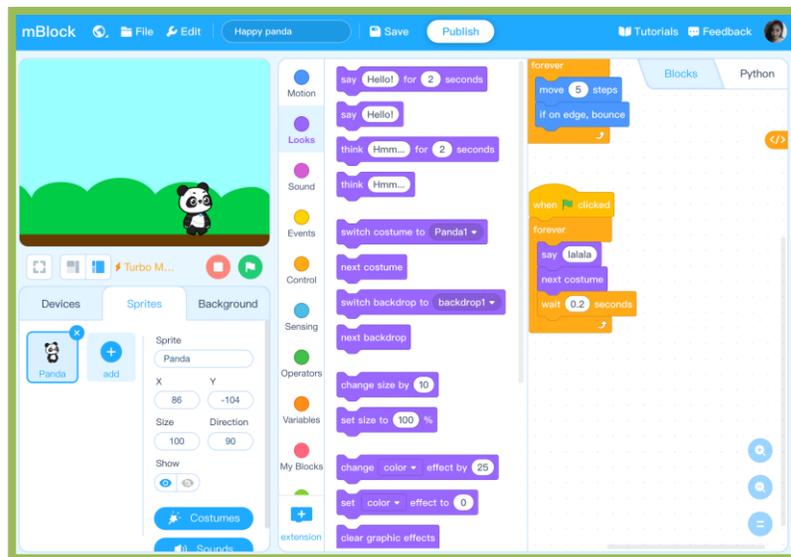


Figura 10. MBlock. Obtenido de: <https://www.mblock.cc/en-us/blog/mblock/mblock-update-announcement/>

Por otro lado, a partir de la utilización de Arduino y mBlock han surgido robots como el mBot, basado en Arduino Uno y creado por Makeblock (Oubiña, 2016). Según esta autora, este robot puede ser programado mediante mBlock o directamente desde su aplicación.

Tal y como afirma la web oficial de Makeblock (2016), el mBot está destinado para niños de 8 años en adelante.



Figura 11. mBot. Obtenido de: <https://www.iberobotics.com/producto/mbot-makeblock-robot-educativo/>

- Legó WeDo: es un kit de robótica de la compañía Legó pensado para niños desde los 7-8 años que consiste en piezas imprescindibles, motores y mecanismos de Legó para crear robots (Pertejo, 2017). Este conjunto para aprender robótica incluye un software propio llamado LEGO Education WeDo con actividades para ayudar a los niños a construir diferentes robots y además también se pueden programar mediante Scratch a través de una extensión específica (De Benito, 2015)

El primer modelo de kit de Legó WeDo fue el 1.0, con el que se podía y se puede todavía montar diferentes modelos como un cocodrilo, un león o incluso un helicóptero (Legó Education, 2009). Su precio ronda los 70 €. Actualmente, Legó ha desarrollado el kit de Legó WeDo 2.0, con un diseño más innovador que el anterior y piezas más avanzadas como el Hub inteligente que permite conectar la construcción por Bluetooth al ordenador (Legó Education, 2018). Su precio es mucho más elevado que su predecesor siendo este de unos 150 €.



Figura 12. LEGO WeDo 1.0. Obtenido de:
<https://www.electricbricks.com/wedo.php>



Figura 13. LEGO WeDo 2.0. Obtenido de:
<https://formanovus.com/producto/lego-education-wedo-2-0/>

- Lego Mindstorms: esta plataforma es un juego de robótica de la compañía LEGO en colaboración con el MIT que tiene como objetivo que los estudiantes puedan diseñar y construir programas, los cuales se pueden verificar mediante los movimientos realizados por el robot (Osorio, Salazar y Vargas, 2009). Este kit de LEGO está compuesto por un Brick, el cual incluye el lenguaje gráfico (NXT-G), sensores, motores y partes de la línea Technic para la creación de sistemas mecánicos (Ruiz, Zapatera, Montés y Rosillo, 2018).

Tal y como indica la guía de LEGO Education (2016) las construcciones pueden ser programadas mediante el Software EV3, de uso similar al de Lego WeDo. LEGO Mindstorms se plantea como un recurso para niños de diez años en adelante y su precio ronda los 400 € (Jiménez-Pinzón, Arango-Sánchez y Jiménez-Builes, 2014).



Figura 14. Robot Mindstorms EV3. Obtenido de: <https://www.robotix.es/es/lego-mindstorms-education-ev3>



Figura 15. Caja de recursos Lego Mindstorms EV3. Obtenido de: <https://ro-botica.com/site-lego-ev3/expansion-sets.html>

- Micro:bit: consiste en una pequeña placa de desarrollo de hardware libre programable mediante un programa propio llamado “Microsoft MakeCode for micro:bit” el cual se basa en la programación de bloques (Marí, 2017; García, 2019). Es un proyecto lanzado por la BBC con el objetivo primordial de acercar la programación a los alumnos (García, 2019). Esta tarjeta está compuesta por una matriz de 25 LEDs, dos botones, pines de conexión, sensor de luz y temperatura, acelerómetro, brújula, radio, Bluetooth y Conexión micro-USB y la mayoría de estos componentes son programables (López de la Torre, 2018). Según esta misma autora está pensada para ser utilizada para niños de 11 y 12 años, aunque también pueden realizarse tareas más sencillas con niños de menor edad. Su precio ronda los 20 €.

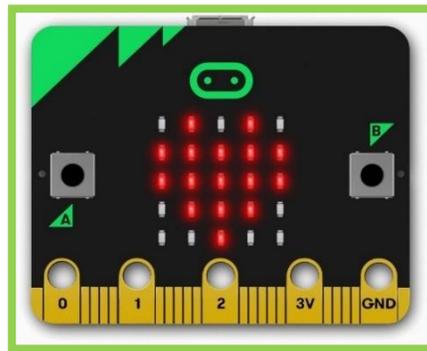


Figura 16. Tarjeta Micro:bit. Obtenido de: <https://mkelectronica.com/categoria-producto/microbit/>



Figura 17. Plataforma makecode para micro:bit. https://www.microsoft.com/es-gt/p/makecode-for-micro-bit/9pic7sv48lcx?cid=msft_web_chart

Por otro lado, tal y como explica Micro:bit Educational Foundation (s.f) la expansión de esta tarjeta ha provocado la creación de nuevos accesorios para ella, como los diferentes robots que actualmente hay en el mercado. Estos robots tienen un anclaje para insertar la micro:bit programada, de manera que al insertarla el robot seguirá sus órdenes (Micro:bit Educational Foundation, s.f.). Según esta misma guía algunos de los robots para micro:bit son los siguientes: Robo:bit Buggy, Minibit, Bit:Bot, Maqueen, etc.

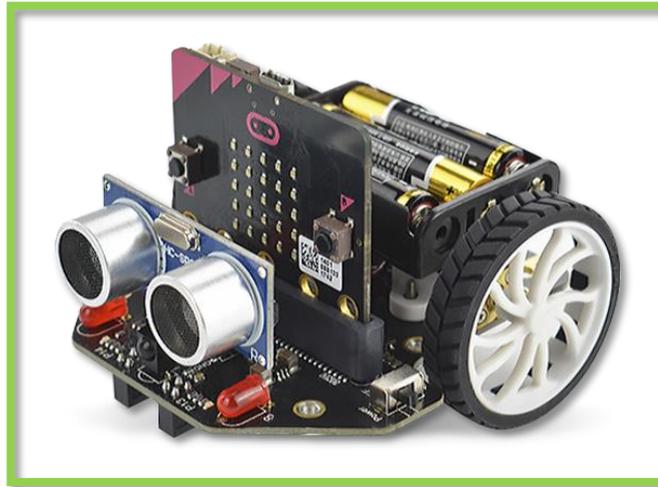


Figura 18. Robot maqueen para micro:bit. Obtenido de:
<https://www.330ohms.com/products/micro-maqueen>

- Scratch: es un lenguaje de programación muy visual que permite a los alumnos crear contenido interactivo significativo y, además, poder compartir dichas creaciones para que puedan ser disfrutadas por los demás (Olabe, Olabe, Basogain, Maiz y Castaño, 2011). Según Pertejo (2017), a pesar de su simplicidad, se puede usar para fines muy diversos como videojuegos, animaciones, presentaciones e incluso programar robots.

3.2.3. Scratch: lenguaje de programación representativo en el contexto educativo.

Los múltiples recursos y herramientas de robótica educativa contemplados en el apartado anterior cada vez son más demandados en el contexto educativo ya que se convierten en elementos de ayuda para docentes con el objetivo de lograr aprendizajes significativos en los alumnos y a su vez, iniciar un aproximación a la programación y a la robótica (Ghitis y Alba, 2014). De entre todos ellos, este apartado y los posteriores van a girar en torno al lenguaje de programación de Scratch:

En primer lugar, Scratch fue implementado en 2003 por el grupo de investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) “Lifelong Kindergarten” en el Laboratorio de Medios del MIT liderado por Mitch Resnich junto con el grupo de la University of California, Los Ángeles (UCLA) liderado por Yasmin Kafai (Pertejo, 2017; Bustillo, 2015; Herrero y Sánchez, 2015). La decisión de crearlo fue debido a que los lenguajes de programación utilizados hasta el momento resultaban de difícil comprensión y también debido a la influencia que tuvieron las ideas construccionistas del lenguaje Logo y Etoys (Kafai y Resnick, 1996; Steinmetz, 2002; citados en Monjeltat y San Martín, 2016).

Scratch se concibe como un lenguaje de programación basado en bloques gráficos en el que no existen los obstáculos de sintaxis y puntuación de lenguajes de programación tradicionales como Java o Python (Monjeltat y San Martín, 2016). Tal y como afirma este último autor, esto ha provocado que la programación sea accesible a todos los públicos y pueda llegar a edades tempranas, aspecto que nunca antes había ocurrido.

Otros autores como López (2009) definen Scratch como un entorno de programación divertido para todo aquel que se enfrente a aprender a programar por primera vez. Bustillo (2015) añade a la definición que es un lenguaje de programación gratuito y se ejecuta en

diferentes sistemas operativos, permitiendo crear, programar y compartir producciones multimedia.

Por lo tanto, Scratch es “un entorno de programación que permite a niños y jóvenes crear sus propias historias interactivas, juegos y simulaciones y, a continuación, compartir esas creaciones en una comunidad en línea con otros jóvenes programadores de todo el mundo” (Brennan y Resnick, 2012, p. 1)

Todas las definiciones tienen aspectos comunes pero lo más destacable es que todas ellas hablan de programación, entendiendo esta como el conjunto de instrucciones que se dan al ordenador para que las realice, siendo el lenguaje de programación el medio con el que se transmiten dichas instrucciones (Martín, 2015).

Por lo tanto, uno de los objetivos principales de Scratch es enseñar programación a personas de todas las edades, además, este hecho se produce en más de 30 países en diferentes modalidades educativas (Monjelat y San Martín, 2016). Estas autoras señalan que según las estadísticas del MIT, se llegan a registrar aproximadamente 10 millones de proyectos en múltiples idiomas que han sido creados por personas de 4 hasta 75 años. Según Rusk, Resnick y Maloney (2009) otro de los objetivos que se plantean los creadores de este lenguaje, es ayudar a aprender a pensar de manera creativa, razonar sistemáticamente y trabajar de manera colaborativa, habilidades que consideran necesaria para la vida del siglo XXI.

A pesar de que en 2003 se creara Scratch, no fue hasta 2006 cuando se pudo descargar el programa Scratch 1.0 (Morrás, 2014). Hasta hace un año existían dos versiones únicamente, una de ellas es la predecesora de la versión 1.0 y se trata de Scratch 1.4, la cual se tiene que descargar desde la página web oficial: http://scratch.mit.edu/scratch_1.4/ (Martín, 2015). Según esta misma autora, la segunda versión se trata de Scratch 2.0 y salió en 2013.

Mediante esta última versión no es necesario descargar ninguna aplicación, sino que se puede acceder a ella directamente desde su página web (Resnick, 2013). Además, las versiones anteriores de Scratch contenían el lenguaje Squeak, el cual estaba influenciado por LOGO, pero la versión actual (2.0) utiliza un lenguaje de programación estándar llamado ActionScript con el que se pueden crear animaciones y aplicaciones Flash, permitiendo que las creaciones realizadas en Scratch sean exportadas a páginas web (Brennan y Resnick, 2013).

Ambas versiones siguen estando disponibles, pero se han visto desbancadas por la nueva versión de Scratch estrenada en el 2019: Scratch 3.0 (Nin, 2019). Con esta versión, se deja atrás el lenguaje de programación ActionScript con el que se podía utilizar Flash y se da paso a una versión realizada en HTML5 (Nin, 2019). Tal y como explica este autor, este cambio supone que, además de utilizar Scratch en los ordenadores, ahora se podrán crear proyectos de Scratch desde tablets, utilizando el navegador web puesto que todavía no hay aplicación propia.

Para comprender mejor esta aplicación, es necesario explicar el entorno de Scratch 3.0 y algunas de sus funciones básicas (Martín, 2015):

Cuando se inicia sesión en Scratch, además de una barra superior (zona negra) se pueden observar cuatro zonas diferenciadas: la zona de objetos (zona morada), el escenario (zona naranja), la zona de programación (zona amarilla) y la lista de bloques (zona roja) (*véase figura 19*) (Martín, 2015). Estas zonas se van a explicar en este orden ya que se ha pensado como el más conveniente para comprender el funcionamiento de Scratch dado que los proyectos se construyen con objetos y estos necesitan de un escenario en el que situarse. Posteriormente, es necesario saber para qué se utiliza la zona de programación y entendido esto, conocer los diferentes bloques gráficos con los que se crean programas para dar vida al proyecto (López, 2013).



Figura 19. Entorno de Scratch. Elaboración propia. Basado en López (2013)

Antes de explicar las cuatro zonas principales, no hay que olvidar la parte superior de la pantalla (zona negra) en la que aparece la siguiente barra de menú (Guerrero y Ortiz, 2019):

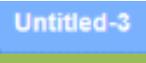


Figura 20. Barra de menú de Scratch. Elaboración propia a partir de Scratch 3.0.

Los elementos existentes de la barra de menú significan lo siguiente (Academy Pop, 2019):

Tabla 4. Elementos de la barra de Scratch. Elaboración propia. Obtenido de Academy Pop, 2019.

	<p>Si se le da click a este botón, se vuelve a la página principal de Scratch.</p>
	<p>Este botón permite seleccionar el idioma que se elija.</p>
<p>Archivo</p>	<p>Incluye opciones para crear un proyecto nuevo, guardar inmediatamente o guardar una copia del proyecto, subir un proyecto o guardarlo en el ordenador.</p>
<p>Editar</p>	<p>En esta pestaña se encuentran dos opciones: restaurar y actividad modo turbo. Restaurar sirve para recuperar algo borrado y modo turbo se utiliza para acelerar la ejecución del programa.</p>

	<p>En tutoriales hay diferentes videos que enseñan algunos procesos básicos de esta herramienta.</p>
	<p>Este es el título del proyecto, el cual se puede modificar.</p>
	<p>Esta opción permite compartir nuestro proyecto con otros usuarios.</p>
	<p>Es el nombre de usuario y permite configurar nuestra cuenta de Scratch.</p>

En la parte inferior de esta barra, se encuentran las cuatro zonas principales de la interfaz de Scratch que nos permiten crear un proyecto (Morrás, 2014) y son las siguientes:

- Zona de objetos (zona morada):

Según Mejía (2013), los objetos son los personajes que van a ejecutar el bloque de código que el programador decide crear. Este mismo autor explica que cada vez que se inicia Scratch, se puede observar el objeto de un gato, el cual constituye la mascota del programa, aunque se pueden insertar otros objetos predeterminados, subir nuestros propios objetos, crearlos nosotros mismos mediante el editor de pinturas (véase figura 22) o dejar al programa que lo seleccione automáticamente (véase figura 21).

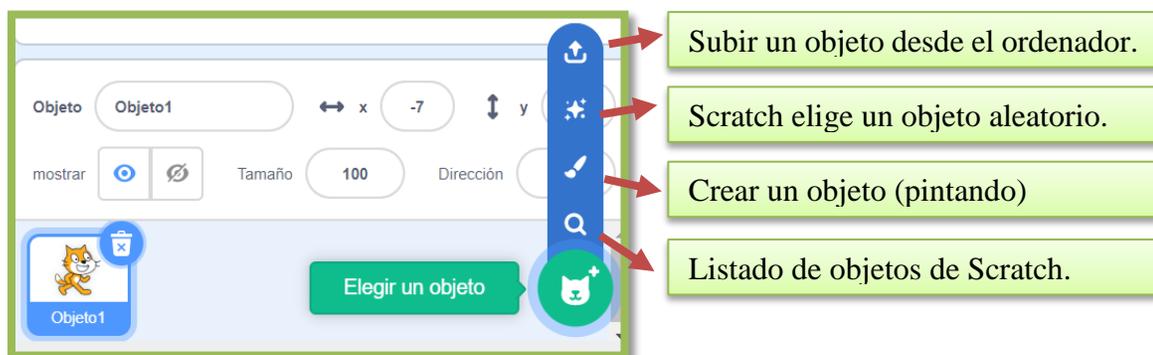


Figura 21. Zona de objetos. Elaboración propia.

Tanto para la creación o edición de objetos como de fondos, existe la opción del editor de pinturas, el cual maneja los gráficos en formato vectorial, es decir, las imágenes pueden ser ampliadas de tamaño sin riesgo a que pierdan resolución (Verdezoto, 2019). Esta herramienta permite pintar, rellenar, hacer diversas formas, borrar, seleccionar, entre otras funciones (López, 2013).

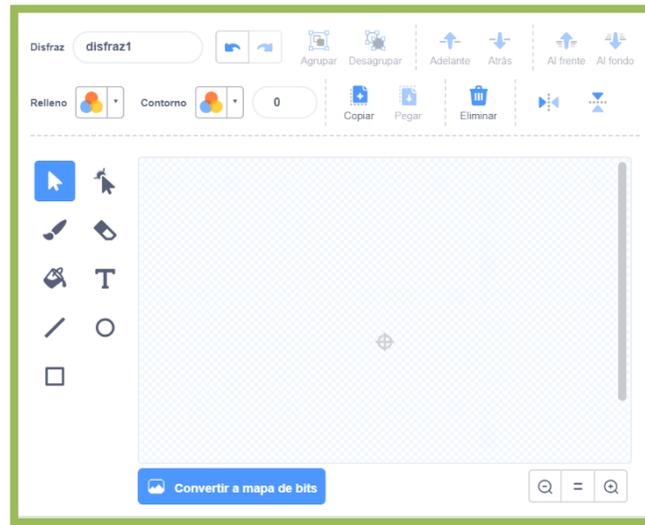


Figura 22. Editor de pinturas. Elaboración propia.

Por otro lado, tal y como se muestra en la figura 23, en la zona de objetos se puede observar como el objeto se encuentra rodeado de color azul y es debido a que está seleccionado (Academy Pop, 2019). Según la guía elaborada por dicho autor, haciendo click derecho sobre el objeto para crear un duplicado, borrarlo o exportarlo (véase figura 24).



Figura 23. Zona de objetos. Elaboración propia.

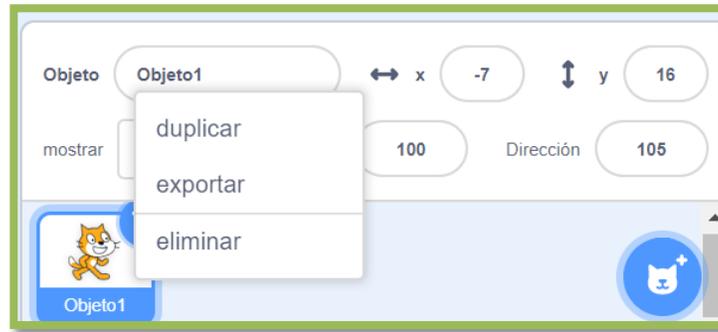
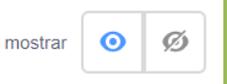
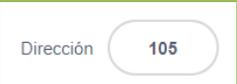


Figura 24. Opciones del objeto. Elaboración propia.

Guerrero y Ortiz (2019) explican que en la parte superior de la zona de objetos se encuentran los siguientes elementos:

Tabla 5. Elementos de la zona de objetos. Elaboración propia. Basado en Guerrero y Ortiz (2019).

	<p>Se muestra el nombre del objeto seleccionado. Se puede cambiar libremente para que sea más fácil identificar varios objetos.</p>
	<p>Es la posición del objeto seleccionado con respecto a los ejes de coordenadas: eje X (horizontal) y al eje Y (vertical). Estos valores cambian si arrastramos al objeto a otro lugar o bien, tecleando aquí otros valores.</p>
	<p>Estos botones permiten hacer visible el objeto u ocultarlo.</p>
	<p>Indica el tamaño del objeto. Generalmente, hay que disminuir el tamaño a 60 o 70 para que guarden relación con el escenario.</p>
	<p>Es la dirección del objeto. Para que apunte hacia arriba se escribe la posición 0°, hacia la derecha, 90°, hacia abajo, 180° y hacia la izquierda, 270°.</p>

- Escenario (zona naranja):

Tal y como explica López (2013), el escenario es el lugar dónde se pueden observar las historias, juegos y animaciones que se han creado. Academy Pop (2019) afirma que el fondo blanco predeterminado en el que aparece el gato es el escenario y es dónde se observará nuestro juego (véase figura 25). El escenario está formado por 480 puntos (píxeles) de ancho y 360 puntos de alto y a su vez, se divide en un plano cartesiano x-y, siendo el centro del escenario las coordenadas $x=0$, $y=0$ (véase figura 26) (Guerrero y Ortiz, 2019)

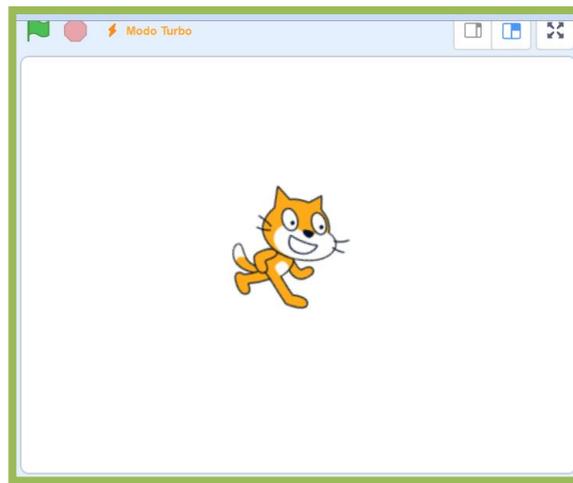


Figura 25. Escenario. Elaboración propia.



Figura 26. Ejes de coordenadas. Extraído de Guerrero y Ortiz (2019).

De la misma manera que existen las diferentes opciones para crear objetos (véase figura 21), los escenarios también tienen estas mismas para obtener fondos (Academy Pop, 2019). De esta manera, los fondos pueden ser elegidos desde la biblioteca de Scratch, creados mediante el editor de pintura, elegidos al azar por la plataforma o bien ser subidos desde el ordenador (véase figura 27) (Martín, 2015).

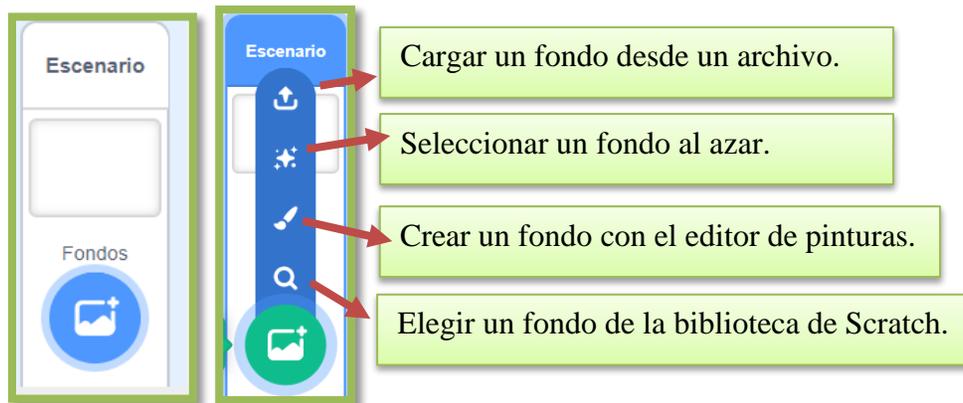


Figura 27. Zona de escenarios. Elaboración propia.

Por otro lado, hay que destacar que arriba del escenario se encuentran una serie de botones relevantes (véase figura 28) (Hack and Tech, 2020).

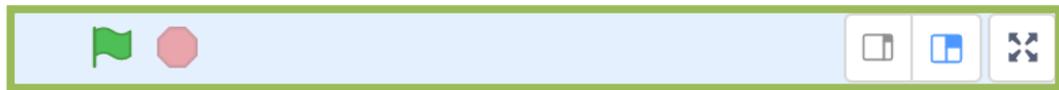


Figura 28. Barra superior del escenario. Elaboración propia.

Según Hack and Tech (2020) significan lo siguiente:

	La bandera verde sirve para comenzar el programa que se ha creado.
	El octógono rojo sirve para detener el programa que se ha realizado.
	Estos botones sirven para cambiar el tamaño del escenario. El primero es para ponerlo pequeño y es útil cuando hay muchos bloques. El segundo es el que viene predeterminado cuando se inicia Scratch.
	Este botón sirve para que solamente se vea el escenario.

Tabla 6. Elementos de la barra superior del escenario. Elaboración propia. Basado en Hack and Tech (2020)

- Zona de programación (zona amarilla):

La zona de programación es el lugar dónde se arrastran los bloques con el objetivo de proporcionar instrucciones u órdenes al objeto o al fondo que se ha seleccionado (Guerrero y Ortiz, 2019).

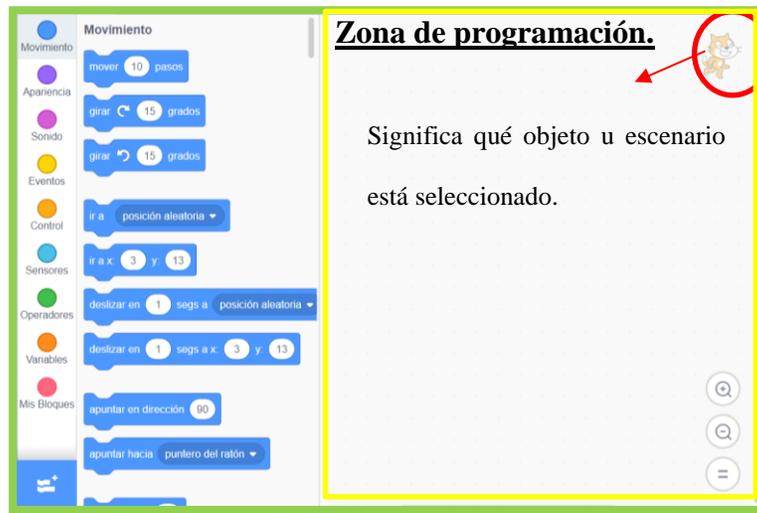


Figura 29. Zona de programación. Elaboración propia.

Dependiendo de si se selecciona un objeto o un fondo, los bloques de programación varían ya que ambos no pueden cumplir las mismas órdenes (Molina, 2016). Algunos de los bloques de programación que varían según sea objeto o escenario son los siguientes:

- Movimiento: Este bloque cambia cuando se selecciona “escenario”, desapareciendo por completo dado que los únicos elementos que se mueven son los objetos.
- Apariencia: Se captan algunas diferencias obvias como la inexistencia de bloques como “decir”, “pensar”, etc., cuando se selecciona “escenario”.
- Sensores: Al seleccionar “escenario”, los bloques referidos a tocar y distancia desaparecen ya que este no puede cumplir dichas funciones.

- Lista de bloques (zona roja):

Tal y como explican Guerrero y Ortiz (2019), en la pestaña “código” se encuentran los bloques, piezas o comandos que se pueden interpretar como piezas de Lego ya que encajan unas con otras y con las cuales se realizan los programas de los objetos y de los fondos de un proyecto.

En Scratch 3.0 se pueden encontrar nueve categorías diferentes de bloques: Movimiento, Apariencia, Sonido, Eventos, Control, Sensores, Operadores, Variables, mis bloques y al final un espacio para agregar las extensiones, cada una de ellas con un color distinto como se indica en la figura 27 y en la tabla 7 (Martín, 2015; Academy Pop, 2019).

Tabla 7. Tipos de bloques de Scratch. Elaboración propia. Basado de Martín (2015) y Academy Pop (2019)

Movimiento	Este bloque permite realizar a un objeto cualquier desplazamiento, modificar su posición en el escenario, etc. Por lo tanto, se encuentran todas las órdenes relacionadas con el control del movimiento, orientación, desplazamiento, ubicación, rotación, etc.
Apariencia	Este bloque contiene órdenes para cambiar el disfraz, tamaño o color del objeto. Además, aquí se puede crear diálogo para que sea dicho por el objeto. Este bloque está directamente relacionado con la pestaña “disfraces”, donde un objeto puede cambiarse por otro diferente o bien, un objeto puede cambiarse a otro disfraz (por ejemplo, el disfraz nº1 es una persona con los brazos abajo y el disfraz nº2 es la misma persona, pero con los brazos levantados).

Sonido	Con este bloque se pueden poner sonidos a los objetos y a los fondos que se seleccionan. A su vez, este bloque está directamente relacionado con la pestaña “sonidos”, desde la cual podemos modificar sonidos predeterminados por Scratch o bien grabar nuestro propio sonido o subirlo desde el ordenador.
Eventos	Constituye uno de los bloques principales ya que sirve para que funcionen las órdenes encajadas debajo de estos. Además, este bloque es uno de los principales para aprender la estructura de programación básica.
Control	También está relacionado con el mundo de la programación ya que se encuentran bucles para repetir una orden, condicionales a las cuales se pueden añadir sensores, operadores o ambos, etc.
Sensores	Son bloques que permiten una interacción con el usuario a través del ratón, el teclado y la webcam. También se pueden realizar preguntas. Permiten a los objetos detectar aspectos como colores o incluso el puntero del ratón para mover objetos con él.
Operadores	Permite realizar cálculos matemáticos como operaciones de suma, resta, multiplicación o división. Se pueden hacer comparaciones.
VARIABLES	Con este bloque se pueden crear variables como puntos, vidas, etc. Además, permite incrementar o disminuir las variables creadas, entre otras opciones.
Mis bloques	Sirve para crear nuestros propios bloques.

Todos los bloques de comandos o instrucciones explicados, se arrastran con el ratón hacia el espacio de programación y se van encadenando unos con otros para poder realizar acciones en una secuencia (Fundación Esplai, 2017).

Además de las categorías de bloques, dentro de cada una de ella se pueden distinguir tres tipos principales de bloques: Bloques para apilar (Stack), Sombreros (Hats) y Reporteros y sirven para lo siguiente (Morras, 2014; López, 2013):

- Bloques para apilar: Son bloques que tienen salientes y/o muescas en la parte inferior y superior, los cuales pueden encajarse unos con otros para formar grupos. Algunos de ellos disponen de un área para insertar información en su interior o seleccionar un elemento de un menú desplegable (véanse figuras 30 y 31). Otros bloques de este tipo tienen la opción de apilar bloques dentro del propio bloque (véase figura 32).



Figura 30. Bloque para insertar información. Elaboración propia.

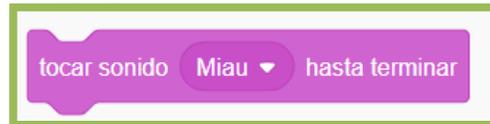


Figura 31. Bloque para seleccionar un elemento. Elaboración propia.



Figura 32. Bloque para insertar otros bloques. Elaboración propia.

- Sombreros: Este tipo de bloques tienen redondeada la parte superior y se colocan encima de un grupo de bloques. Tienen como función esperar a que suceda un evento para ejecutar los bloques que hay debajo de ellos (véase figura 33)

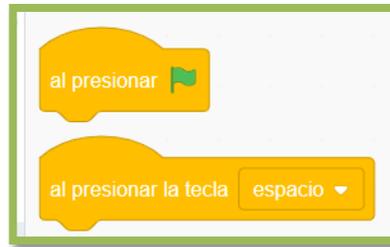


Figura 33. Sombreros. Elaboración propia.

- Reporteros: estos bloques están pensados para encajar en el área donde se ingresa la información de otros bloques. Hay dos tipos de reporteros:
 - Reporteros con bordes redondeados: estos tienen como función reportar números o cadenas de texto y se insertan en bloques cuyos espacios son redondeados o rectangulares (véase figura 34)



Figura 34. Reportero con borde redondeado. Elaboración propia.

- Reporteros con bordes en punta: estos reportan valores booleanos, es decir, verdadero o falso y se insertan en bloques cuyos espacios terminan en punta o son rectangulares (véase figura 35)

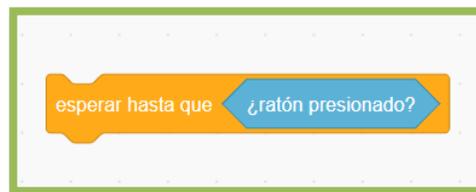


Figura 35. Reportero con borde en punta. Elaboración propia.

Finalmente, Scratch cuenta con un apartado de extensiones en el que se pueden observar bloques de música, lápiz, sensor de video, texto a voz, etc. (Academy Pop, 2019). Además, en este apartado se encuentran las extensiones que permiten conectar elementos externos relacionados con la robótica como Lego Mindstorms, Lego WeDo, Micro:bit, entre otros (Academy Pop, 2019) (véase figura 36).

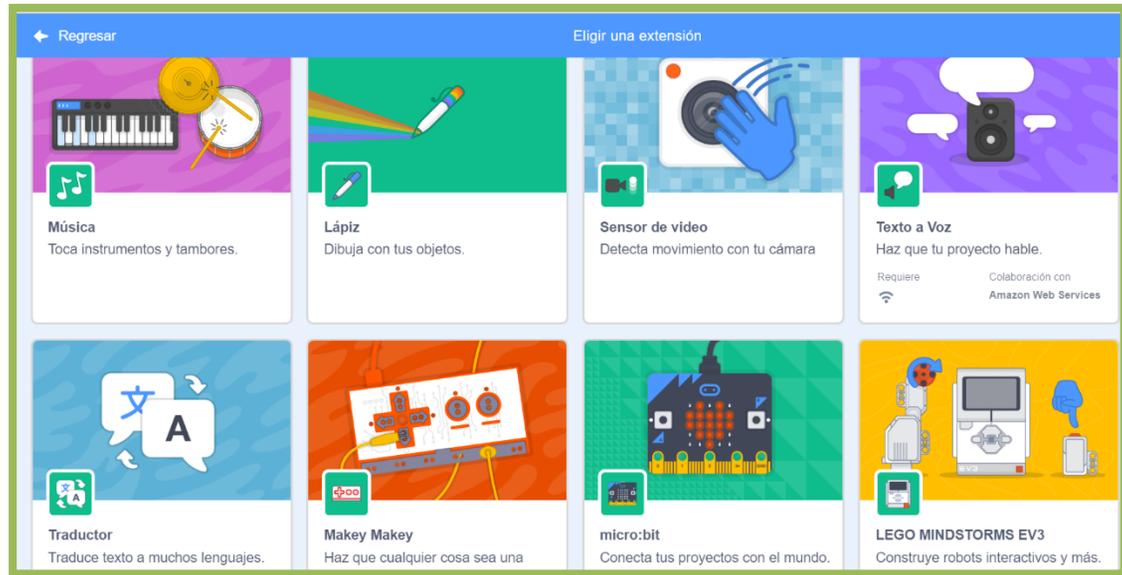


Figura 36. Apartado de Extensiones. Elaboración propia.

Se puede observar cómo Scratch constituye una herramienta muy versátil que permite iniciarse en la programación de una manera muy intuitiva y visual. Además, es un programa sencillo ya que usa bloques visuales que encajan unos con otros, sin posibles errores de sintaxis en la programación, y existen opciones para introducir materiales externos, consiguiendo la personalización de los proyectos. Está disponible en varios idiomas y esto, permite compartir las creaciones con otros usuarios de la comunidad. Por todo ello, Scratch se configura como un recurso atractivo, motivador y útil tanto para todos aquellos que quieran programar como para aquellos que quieran disfrutar de los proyectos creados.

3.2.4. Scratch y TEA.

Scratch es una herramienta que tiene muchas posibilidades en el contexto educativo y que, progresivamente, cada vez está más implementado en las aulas ordinarias, tanto a nivel curricular como extracurricular (Carralero, 2011). Este interés creciente por la aplicación de la programación en la educación no sólo se ha orientado para los alumnos de las aulas ordinarias, sino que también se está extendiendo al Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ACNEAE) y dentro de estos, sobre todo, al Alumnado con Necesidades Educativas Especiales (ACNEE) (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012).

Estos mismos autores afirman que la plataforma de Scratch aplicada a alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE), entre ellos el alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA), es completamente funcional. Trabajar con Scratch ofrece a estos estudiantes oportunidades para que puedan construir de manera activa sus conocimientos, planificar proyectos, plantear diversas dudas y también trabajar en la resolución de problemas, procesos que van a permitir un aprendizaje activo y significativo (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012). Asimismo, los alumnos con NEE podrán darse cuenta de sus propios errores y ser conscientes de que todos nos podemos equivocar, pero, sobre todo, aprenderán que los errores cometidos tienen sentido y sirven para aprender y corregirlos (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012).

Otras ventajas que tiene aplicar Scratch en alumnos con NEE son referidas al protagonismo que viven en su proceso de aprendizaje, aspecto que les motiva y además favorece su autoconcepto (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012). Según estos autores, a través de Scratch, estos alumnos aprender a planificar, establecer hipótesis y plantear preguntas, aspectos que en otros contextos de aprendizaje no suelen realizar.

En referencia al alumnado TEA, la utilización de Scratch, tiene múltiples beneficios dado que esta herramienta es completamente personalizable y por lo tanto, pueden crearse proyectos que se adapten a cualquier necesidad (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012). Por lo tanto, mediante Scratch existe la posibilidad de enseñar habilidades y provocar conductas para desarrollar competencias sociales, mejorar la comunicación y la expresión y percepción de las emociones (Cabibihan, Javed, Ang Jr y Aljunied, 2013; Robins, Dickerson, Stribling y Dautenhahn, 2004).

Esta herramienta no deja de ser un recurso tecnológico, y dada la predictibilidad, la simplicidad y la facilidad de comprensión que ofrecen estos recursos para los alumnos con TEA, Scratch se contempla como una solución a la escasa motivación o dificultad para relacionarse con un compañero debido a sus deficiencias en las relaciones sociales (Barrio, 2019). Es de destacar que no sólo Scratch ofrece facilidades a este alumnado, sino que ellos también muestran una predisposición favorable hacia estas herramientas, evitando la ansiedad que les suele provocar las situaciones sociales impredecibles (Carrillo y Pachón, 2011; Barrio, 2019).

Por todo ello, la aplicación de Scratch se contempla como un recurso muy valioso, no siendo sólo una herramienta de la que se beneficien alumnos neurotípicos, sino que también se considera como una experiencia significativa para el alumnado TEA, y en general, y un vehículo de intervención, capaz de responder a las necesidades concretas de cada persona (Matute y Villamar, 2017).

A pesar de tener tan buenas expectativas con la aplicación de Scratch hacia el alumnado con TEA, apenas existen iniciativas en llevar a cabo proyectos de programación con Scratch para desarrollar habilidades en este alumnado o bien, aunque existan numerosas experiencias, la

mayoría de ellas no han sido documentadas (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012; Muñoz, Barcelos, Villarroel y Frango, 2016). Autores como Dorsey y Howard (2011) también opinan que existen muy pocos esfuerzos basados en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), incluyéndose la programación como proceso de esta educación, que tengan en cuenta tanto a los estudiantes de Educación Primaria como de Educación Secundaria con TEA.

Aunque existan escasos proyectos de Scratch aplicados al TEA, se han podido recoger algunos de ellos:

En primer lugar, en el Trabajo de Fin de Grado realizado por Barrio (2019) se expone una propuesta de intervención logopédica mediante la robótica y aplicada a niños con TEA. De todas las actividades que plantea con diferentes recursos de robótica educativa, se destaca la actividad que ha planteado con Scratch para un alumno con TEA. Esta consiste en que el alumno mueva con ayuda del teclado un gato con el objetivo de que este atrapa todos los objetos que caen. Este juego se ha personalizado con imágenes para que llame más la atención al alumno y, además, también inserta pictogramas de ARASAAC. Todo ello persigue que el alumno aprenda determinadas palabras y las identifique.

Otro proyecto relacionado con Scratch y TEA es el propuesto por Contreras, Fernández y Pons (2016), explicado en su artículo “Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA”. Este tiene como objetivo investigar sobre el uso de interfaces naturales para complementar distintas actividades en niños con TEA.

En este artículo explican varios prototipos, pero solamente uno encaja con la herramienta de Scratch. Tal y como explican los autores, aprovechando el entorno de Scratch se realizaron varios prototipos de juegos mediante una herramienta que permite manipular el sensor Kinect

desde Scratch: Kinect2Scratch. El sensor Kinect es un dispositivo periférico para videojuegos sin necesidad de utilizar mandos debido a un sensor de detección de movimientos (Tobes, 2017). Utilizando dicha herramienta, crearon un juego llamado “Invasores del espacio” que consiste en que el jugador mueva una nave espacial de izquierda a derecha con su cuerpo y dispare levantando los brazos.

Por otro lado, Dorsey y Howard (2011) proponen en su artículo “Examining the effects of technology-based learning on children with autism: a case study” una actividad con estudiantes con TEA de 9 y 10 años cuyo objetivo es introducir a los estudiantes el entorno de programación de Scratch. La misión de los estudiantes, mediante supervisión constante por parte de los instructores, consistía en crear un videojuego o una historia en el que el alumno fuera el personaje principal. Los resultados fueron buenos, aumentando los niveles de confianza de los estudiantes.

Muñoz et al. (2016), han diseñado un taller bajo los principios de la metodología TEACCH (Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Asociados de Comunicación) en el que los estudiantes con TEA se encuentran en interacción con los juegos de Scratch. El objetivo principal de la metodología TEACCH es ayudar a comprender a estos niños el mundo que les rodea, adquirir habilidades de comunicación y brindarles competencias suficientes para que tomen sus propias decisiones. Teniendo en cuenta este objetivo, estos autores han desarrollado un taller compuesto por diez sesiones en el que participan estudiantes con TEA de aproximadamente doce años.

Las actividades que proponen en las primeras sesiones se basan en introducir conceptos que estén relacionados con los fundamentos de la programación, así como conceptos para el desarrollo de juegos. Posteriormente, los estudiantes tienen que crear un juego con Scratch en

el que aparezcan objetos aleatorios en la pantalla. Para ello, tienen que conocer la programación de variables y de estructuras de reiteración, además de comprender el sistema de coordenadas utilizado por Scratch. Para finalizar, se les pide que diseñen otro juego en que aparezca un personaje que no pare de caminar. Los resultados de los alumnos TEA mediante el uso de Scratch, en este caso, fueron muy positivos ya que todos los estudiantes alcanzaron un nivel intermedio de habilidades en el pensamiento computacional. Además, también se mejoró la interacción social y las habilidades de expresión oral ya que los alumnos tenían la posibilidad de contar lo que habían hecho al resto de sus compañeros.

Finalmente, Gallego (s.f) propone en “Recursos TIC para alumnos con TEA” una serie de actividades o proyectos realizados tanto por docentes como por alumnos y dirigidas a cuatro alumnos de Educación Infantil y dos de Educación Primaria que asisten al Aula TEA. De todas las actividades que se plantean, únicamente hay una con Scratch y consiste en que alumnos de 1º de la ESO generen secuencias animadas con esta herramienta para que los alumnos con TEA puedan anticipar acontecimientos. De esta manera, no solo aprenden a manejar Scratch, sino que comprenden algunas de las necesidades que presentan las personas con TEA para poder llevar a cabo el proyecto con éxito.

4. Objetivos del Trabajo de Fin de Grado.

Objetivo general.

El objetivo principal de este trabajo es plantear una propuesta de intervención para conseguir la sensibilización de alumnos de Educación Primaria con respecto al alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en un contexto educativo no formal mediante la herramienta de programación Scratch.

Objetivos específicos.

1. Explicar e identificar los aspectos más relevantes del Trastorno del Espectro Autista para su comprensión.
2. Reflejar la influencia de la robótica educativa en el contexto educativo y, especialmente, las ventajas que presenta para alumnos con necesidades educativas especiales.
3. Plantear una propuesta de intervención para 5º de Educación Primaria, dentro del contexto de la educación no formal, para el aprendizaje de programación con Scratch y la sensibilización hacia el TEA a través de dicha herramienta.
4. Analizar de manera crítica la propuesta planteada para comprobar su adecuación y aplicabilidad.

5. Propuesta de intervención.

6.1. Justificación de la propuesta.

En este trabajo se plantea una propuesta de intervención orientada a un contexto educativo no formal, específicamente, a cualquier grupo de extraescolares de robótica educativa de 5º de Educación Primaria, para conseguir la sensibilización por parte del alumnado hacia el Trastorno del Espectro Autista mediante la creación de dos proyectos socio-emocionales con Scratch destinados a los niños con TEA. Además, la propuesta que se va a plantear también está orientada a que los alumnos se inicien en la programación y aprendan los conceptos básicos para la creación de proyectos con Scratch.

En primer lugar, se ha seleccionado la educación no formal como contexto de la propuesta debido a que, actualmente, son escasos los colegios que utilizan la robótica educativa dentro del horario escolar, y aunque esta tendencia cada vez está más implementada, la mayor dedicación a la robótica se realiza dentro del horario extraescolar (Morales, 2017). De igual manera, podría llevarse a cabo en la educación formal, siempre y cuando se disponga del tiempo necesario para la realización de las actividades.

En segundo lugar, se ha elegido el curso de 5º de Educación Primaria debido a que a partir de los diez años, comienzan a tener un pensamiento abstracto consolidado y la abstracción es la base del Pensamiento Computacional (Wing, 2008). Por consiguiente, desarrollando el pensamiento abstracto, los alumnos podrán comprender algunos de los conceptos que forman parte del Pensamiento Computacional como el de secuencia, eventos, condicionales, etc. (Brennan y Resnick, 2012; Lye y Koh, 2014). Además, en este curso comienzan a formarse un sistema coherente de lógica formal, necesario para programar, perteneciente al estadio de las

operaciones formales propuesto por Piaget (Cárdenas, 2011). Por todo ello, se considera que a esta edad, los alumnos pueden estar más preparados para alcanzar los objetivos propuestos.

Por otra parte, Merino y García (s.f.) afirman que el principio ético por el que se rige toda intervención en sensibilización es “garantizar el respeto absoluto a las decisiones, emociones y demandas de la persona”, en este caso, con autismo. La sensibilización del alumnado de Educación Primaria hacia el TEA tiene como principal objetivo conocer este trastorno, concienciando sobre la diversidad del alumnado y de esta manera, promover una educación basada en el respeto y en la tolerancia (Martos, 2018).

Por ello, se plantea una propuesta de intervención en la que una herramienta como Scratch no sólo sirva para conocer y utilizar bien los procesos que subyacen de ella, sino que también sea útil para conseguir la sensibilización hacia el TEA, partiendo del conocimiento de sus necesidades y conductas y utilizando Scratch como medio para conseguirlo.

La elección de Scratch como recurso para llevar a cabo la propuesta de intervención ha estado motivada por ser una herramienta para iniciarse en la programación, siendo esta fundamental, según Florencia (2019), para estimular la creatividad y el pensamiento lógico y está relacionada directamente con el pensamiento computacional. En palabras de Wing (2006) el pensamiento computacional se refiere a “la solución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión de la conducta humana, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática” (p.33).

Asimismo, el entorno de Scratch ofrece la posibilidad de programar de una manera sencilla puesto que su lenguaje de programación es visual e intuitivo (Sáez-López, 2016). Además, según este mismo autor permite diseñar y desarrollar actividades tanto simples como complejas y posibilita el aprendizaje activo y constructivo.

Diferentes investigaciones como las de Meerbaum-Salant, Armoni y Ben-Ari (2013), Maloney, Pepler, Kafai, Resnick y Rusk (2008), Burke (2012), Fessakis, Gouli y Mavroudi (2013) o Kahn, Sendova, Sacristán y Noss (2011), sobre la utilización de Scratch muestran las numerosas ventajas en lo que respecta a la educación, tanto formal como no formal, posibilitando el desarrollo de habilidades en programación, el trabajo colaborativo, el aumento de motivación, la potenciación del aprendizaje basado en el alumno y una mayor autonomía en las actividades, como principales beneficios de esta herramienta que han incidido en la elección de Scratch como recurso principal de la propuesta.

Finalmente, los alumnos con TEA también tienen su lugar en la propuesta de intervención que se plantea, aunque de una manera especial. Esto es debido a que la propuesta también está pensada para que los alumnos de 5º de Educación Primaria elaboren dos proyectos de Scratch que incluyan aspectos socio-emocionales, orientados hacia el alumnado con TEA, al presentar estas dificultades en dichos aspectos.

Por lo tanto, los proyectos creados con Scratch podrían ser utilizados por los niños con TEA y esto implica que las ventajas mencionadas anteriormente también son aplicables a estos niños y a cualquiera con una necesidad educativa especial. Trabajar con Scratch les permitirá construir de manera activa sus conocimientos, planificar sus proyectos, plantear cualquier duda y resolver problemas, además de permitirles desarrollar habilidades sociales, comunicativas y de autocontrol gracias a la zona de confort e interés que les suponen este tipo de recursos y a la personalización de los contenidos que ofrece Scratch (Gold, 2011 citado en López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2008; López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2008; Lozano y Alcaraz, 2011).

Los estudios llevados a cabo hasta ahora sobre la aplicación de Scratch en el TEA han sido muy positivos y todos ellos, han observado mejoras en los alumnos con TEA (Gallego, s.f; Muñoz et al., 2016; Dorsey y Howard, 2011; Contreras, Fernández y Pons, 2016; Barrio, 2019). Pero también es cierto que la mayoría de estudios de Scratch y TEA están orientados a que sean ellos los que construyan su propia creación, en cambio, son muy escasos los que plantean el desarrollo de videojuegos o actividades por alumnos neurotípicos para las necesidades específicas del alumnado TEA, como la propuesta de intervención que se plantea. Por ello, no hay que olvidar que los alumnos no sólo pueden ser creadores o programadores, sino que pueden aprender a través de otros proyectos creados con Scratch (Fundación Esplai, 2017).

Finalmente, realizar actividades como las que se plantean en esta propuesta tienen numerosas ventajas puesto que ambas partes (creadores y jugadores) aprenden unos de otros. Específicamente, los alumnos que desarrollan las actividades, comprenden mejor el trastorno tan heterogéneo que es el autismo y a su vez, desarrollan habilidades en programación al ser los creadores. Asimismo, los alumnos con TEA descubren Scratch y lo utilizan con el objetivo de mejorar sus necesidades socio-emocionales, teniendo la posibilidad de observar cómo se ha llevado a cabo el proceso de creación de la actividad que hagan.

6.2. Objetivos.

Objetivo general.

El objetivo principal que se quiere conseguir con esta propuesta es la adquisición de habilidades en programación mediante el desarrollo de videojuegos con Scratch destinados a la mejora de dificultades concretas de alumnos TEA y conseguir la sensibilización de los alumnos hacia dicho trastorno.

Objetivos específicos.

Para conseguir el objetivo general propuesto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Iniciar al alumnado de Educación Primaria en la utilización de Scratch.
2. Adquirir conceptos básicos de programación mediante actividades sencillas de Scratch.
3. Presentar y explicar el TEA al alumnado de una manera dinámica y participativa para su comprensión.
4. Plantear una propuesta de intervención para Educación Primaria, dentro del contexto de la educación no formal, dividida en dos bloques para conseguir:
 - a) Aprender a utilizar Scratch y adquirir de habilidades en programación con esta herramienta (Bloque 1).
 - b) Fomentar la sensibilización del alumnado de Educación Primaria hacia el alumnado con TEA mediante la realización de proyectos funcionales con Scratch que contemplen aspectos socio-emocionales (Bloque 2).
5. Favorecer el trabajo cooperativo, la comunicación y la iniciativa del alumnado.

6.3. Papel del maestro.

Es evidente que desde principios del siglo XXI y más aún en los últimos años, ha habido un cambio radical en la sociedad debido al desarrollo de las tecnologías, conociendo esta época como la era digital (Molina, 2009). La incorporación de las tecnologías ha estado presente en diversos ámbitos de nuestra sociedad, pero, en este caso, sólo es uno el que interesa: el ámbito educativo, en el que surge la necesidad de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por un uso cada vez mayor de la información (Castro, Guzmán y Casado, 2007). Según estos mismos autores, esto ha provocado que las TIC se tornen como un recurso educativo muy valioso para la enseñanza.

Todo ello, ha provocado un cambio en el papel del profesorado, el cual se ha tenido y tiene que adaptarse a las nuevas circunstancias tecnológicas mediante una formación continua y convertir el rol del profesor tradicional. Por lo tanto, según Castro (2016), los docentes tienen que desempeñar un papel más específico para trabajar con las nuevas tecnologías, desarrollando nuevas pedagogías para su utilización.

La mayoría de autores que contemplan el tema de la formación del profesorado con respecto a las tecnologías, suelen explicar que hay cambios significativos en las funciones de los profesores, siendo estos facilitadores del aprendizaje en lugar de un proveedores de información (Martín, 2008). Además, tal y como afirma Sáez (2010) los docentes tienen que tener una concepción positiva del uso las herramientas tecnológicas como Scratch para llevar a cabo una labor de formación continua, dedicación de tiempo y diseño de actividades. Definitivamente, el rol del docente de esta era digital se puede definir como poseedor de espíritu innovador, flexibilidad, trabajo en equipo, conocimientos tecnológicos, creencia en su profesión y un alto sentido de la responsabilidad y el compromiso (Figuerola, 2016)

Claramente, la programación con Scratch está incluida dentro de las nuevas tecnologías y su incorporación a las aulas, tal y como Jacobsen, Clifford y Friesen (2002) indican, no es nada sencillo puesto que requiere, por parte del profesorado, una gran aportación de imaginación, inteligencia, creatividad y coraje.

Scratch es una herramienta que necesita conocerse con un cierto grado de profundidad para un buen manejo de la misma y esto suele ocasionar un temor por parte del profesorado, dado que no tienen los conocimientos suficientes para enseñar a sus alumnos (Bustillo, 2015). Según este mismo autor, también afirma que es necesaria la redefinición del rol docente, pasando de ser quien siempre sabe responder a las preguntas del alumnado a ser quien ayuda a buscar las respuestas de sus alumnos.

A pesar de que Scratch requiera una formación por parte del profesorado, el reto no se encuentra en la mayor destreza que una persona pueda tener sobre este programa, sino en que los docentes muestren experiencias de aula que incluyan la observación, la resolución de problemas, el acierto y el error, es decir, aspectos necesarios para conseguir la adquisición de la competencia digital (Ahern, 2009 citado en Bustillo, 2015).

Por lo tanto, se concluye que el papel del profesor a la hora de aplicar Scratch o cualquier otra herramienta tecnológica, ha de ser como un guía didáctico para el alumnado, ayudándoles en su proceso de aprendizaje, favoreciendo la resolución de problemas y el trabajo cooperativo, creando sesiones dinámicas en las que sean los alumnos los protagonistas y, sobre todo, conociendo previamente la herramienta a trabajar. Con todo ello, se realizarían prácticas educativas capaces de favorecer el desarrollo del pensamiento computacional.

6.4. Metodología.

6.4.1. Principios metodológicos.

La justificación de incluir principios metodológicos en esta propuesta es debido a que hay que partir de una manera de proceder didáctica que sea activa, significativa, globalizadora, constructiva y socializadora, para basar la propuesta de intervención (LabsLand, 2017).

Los principios metodológicos se han seleccionado de manera que se permita aplicar la programación con Scratch al aula de la manera más eficiente posible y conseguir los objetivos propuestos. Dichos principios han sido adaptados de diversas fuentes como la Unidad Didáctica propuesta por LabsLand (2017) para la iniciación a la programación y la robótica y también de un Trabajo de Fin de Grado relacionado también con dichos aspectos realizado por Pertejo (2017). Los principios metodológicos que se proponen son los siguientes:

- Priorizar el aprendizaje significativo y progresivo, comenzando por los conceptos básicos hasta alcanzar procesos más complejos.
- Considerar al alumnado como protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, centrando la mayoría de sesiones en que sea él mismo el constructor de su aprendizaje.
- Potenciar un aprendizaje variado mediante la realización de diferentes actividades, que incluya retos a resolver para poner en marcha estrategias de ensayo y error.
- Organizar las actividades con coherencia, ordenándolas de manera progresiva en guías sistemáticas para que los alumnos sean conscientes de todo lo realizado.
- Promover la indagación y el autodescubrimiento, además de la autorreflexión y el razonamiento, motivando la experimentación y la investigación del alumnado.

- Potenciar el trabajo cooperativo por parejas y en pequeños grupos, en los que se contará con roles delimitados que irán variando en cada sesión. De esta manera, aprenderán a dialogar con sus iguales, a llegar a acuerdos en la programación y elaboración de proyectos y trabajarán la resolución de problemas.

6.4.2. Metodología.

A la hora de llevar a cabo las sesiones y teniendo en cuenta los principios metodológicos establecidos anteriormente, la metodología que se propone es una metodología activa en la que los alumnos tienen la oportunidad de ser creadores y protagonistas de su propio aprendizaje e incluso el de sus compañeros (Carrasco, 2016). La metodología principal a la que se hace referencia es el aprendizaje cooperativo en la que el alumnado, agrupado en pequeños grupos de cinco componentes como máximo, debe de cooperar con cada miembro de su grupo para alcanzar un objetivo o meta común (Johnson, Johnson y Holubec, 1999; Juárez, Rasskin y Mendo, 2019). Esta ayuda mutua, en la que sus logros dependen de los logros del resto de compañeros de equipo, se conoce según Pujolàs (2002) como interdependencia positiva.

Tal y como expresa Johnson y Johnson (1994), el aprendizaje cooperativo contribuye a alcanzar objetivos comunes y los maestros tenemos la responsabilidad de asegurarnos de que los alumnos lleven a cabo un trabajo intelectual y que incluyan a sus estructuras mentales nuevos conocimientos. Por otro lado, Scognamiglio (2017) afirma que en este tipo de metodología los objetivos de los integrantes del grupo no se alcanzan por reparto y/o asignación de tareas, sino que su consecución es debida al reparto de responsabilidades, habilidades e intereses, consiguiendo una construcción del aprendizaje global y compartida. Por ello, es esencial que los grupos sean heterogéneos y que cada miembro del grupo desarrolle un rol de manera activa (Juárez, Rasskin y Mendo, 2019).

La aplicación del aprendizaje cooperativo requiere que tanto el alumnado como el profesorado realicen un cambio en su percepción, actitudes y comportamiento en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje (Sharan, 2014). Según Juárez, Rasskin y Mendo (2019), en este tipo de metodologías el docente deja de ser el centro de la enseñanza, siendo los alumnos los que aprenden cooperando con sus iguales.

Es importante destacar las aportaciones que el aprendizaje cooperativo puede llegar a tener, haciendo referencia, en primer lugar, al desarrollo de las habilidades sociales, las cuales son esenciales para la sociedad en la que vivimos y promueven la buena convivencia entre los alumnos (Pujolàs, 2012). En segundo lugar, según Martínez (2016) esta metodología aumenta la competencia emocional ya que la capacidad de gestionar las propias emociones se incrementa con el aprendizaje cooperativo al fomentarse la empatía, la comunicación, la resolución de conflictos, la iniciativa, etc. Finalmente, el aprendizaje cooperativo incrementa el autoconcepto y autoestima del alumnado ya que, al trabajar en equipo, aumenta su confianza (Pérez y Poveda, 2008).

Dentro del aprendizaje cooperativo, el método de aprendizaje que se va a llevar a cabo en la propuesta es el llamado “Pair Programming” o Programación en Parejas que consiste, como bien indica su nombre, en programar de dos en dos en vez de hacerlo individualmente (Alonso, 2017). A la hora de aplicarlo en el aula, cada pareja cumplirá un determinado rol, pudiendo ser “conductor” (driver), cuya función es controlar el ratón y el teclado y, por lo tanto, construir los bloques es Scratch, o bien, ser “navegante” (navigator), observando todo con amplitud, ofreciendo sugerencias, señalando errores, etc. (Williams, 2001; Williams y Kessler, 2002, citado en Alonso, 2017). Hay que destacar que este método será aplicado en la mayoría de sesiones, pero también se realizarán otro tipo de agrupamientos.



Finalmente, uno de los procesos de enseñanza-aprendizaje que priman en la robótica educativa y programación es el constructivismo, tal y como se explicó en la fundamentación teórica. Por ello, se lleva a cabo una metodología constructivista que establece como prioridad al alumno y sitúa el papel del maestro como mediador y guía en el proceso. La intervención diseñada está pensada para que los niños alcancen los objetivos en el tiempo necesario realizando las actividades propuestas mediante la comprensión de que el error es una posibilidad de mejora y siempre priorizando la comunicación, el respeto y la afectividad.

6.5. Recursos.

Para poder llevar a cabo la propuesta de intervención, se necesitan ciertos recursos para poder realizar correctamente las actividades que se plantean en cada sesión. Todos ellos, han sido elegidos teniendo en cuenta los recursos disponibles que suelen tener los colegios de Educación Primaria y por lo tanto, que sean gratuitos. Además, las actividades a realizar no sólo se centran en la herramienta de Scratch sino que se alternan con otros recursos para que el aprendizaje sea dinámico y no se convierta en una actividad monótona.

Por otro lado, los materiales elaborados para los proyectos de Scratch que utilizarían los niños con TEA, han sido seleccionados para que estos alumnos reciban la información de manera clara, secuenciada y sobre todo, visual (Rivière y Martos, 2000). En un proyecto destinado al TEA, también se han incluido pictogramas del portal de ARASAAC, elaborados por los alumnos mediante el programa AraWord, dado que es un recurso muy valioso en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los niños con autismo para ayudarles a comprender el mundo que les rodea (Cáceres, 2017; Rivière y Martos, 2000).

Los recursos utilizados en la propuesta de intervención son los siguientes:

- Recursos espaciales:
 - La propuesta sería desarrollada en un aula ordinaria en horario extraescolar. Generalmente, las aulas que se utilizan en las extraescolares son las aulas de informática o bien, aulas auxiliares.
- Recursos materiales:
 - Ordenadores o portátiles con conexión a internet para acceder a Scratch y otras herramientas.

- Ratones para manejar mejor los ordenadores.
- Tablets.
- Pizarra Digital Interactiva (PDI).
- Pizarra.
- Proyector.
- Altavoces.
- Recursos gráficos para la realización de los proyectos de Scratch como pictogramas, imágenes, fondos personalizados, etc.
- Diario de programación (folios impresos y grapados para entregar a los alumnos individualmente) ([véase anexo nº1](#)).
- Pen-drive.
- Tarjetas con situaciones que provocan una emoción ([véase anexo nº2](#)).
- Ficha con tres colores para realizar el grupo de críticas ([véase anexo nº3](#)).
- Folios DIN-A4.
- Rotuladores.
- Cartulina grande para el cuento final.
- Recursos humanos:

En las actividades extraescolares, generalmente, se cuenta con un solo monitor. Aunque, por experiencia propia, podría ocurrir que la clase sea difícil de controlar o sea numerosa y haya una persona más de apoyo. Esta propuesta está pensada para ser llevada a cabo por una sola persona.

6.6. Estructuración de las sesiones.

La presente propuesta de intervención en el aula está pensada para enseñar a utilizar la herramienta de Scratch y también, para realizar dos proyectos con este programa orientados a los niños con Trastorno del Espectro Autista, consiguiendo con las diferentes actividades una sensibilización por parte del alumnado de Educación Primaria hacia este trastorno. Los dos proyectos principales que se van a realizar están directamente relacionados con dos de las áreas alteradas en los Trastornos del Espectro del Autismo que propone Rivière (1997) y que son las siguientes: área social y área de comunicación y lenguaje. En el primer proyecto se trabajará la comprensión emocional, perteneciente a la dimensión de capacidades intersubjetivas y mentalistas y en el segundo proyecto se trabajará la conversación, incluido en la dimensión de lenguaje receptivo (*véase tabla n°8*)

Tabla 8. Áreas alteradas y dimensiones afectadas en el TEA. Rivière (1997) citado en Palomo (2017)

Áreas alteradas en el TEA.	Dimensiones afectadas.
Área social.	1. Relación social.
	2. Capacidades de referencia conjunta.
	3. Capacidades intersubjetivas y mentalistas.
Área comunicación y lenguaje.	4. Funciones comunicativas.
	5. Lenguaje expresivo.
	6. Lenguaje receptivo.
Área flexibilidad y anticipación.	7. Competencias de anticipación.
	8. Flexibilidad mental y comportamental.
	9. Sentido de la actividad propia.
Área simbolización.	10. Imitación y capacidades de ficción.
	11. Imitación.
	12. Suspensión (capacidad de crear significantes).

Por otro lado, la propuesta de intervención que se plantea está pensada para que los alumnos aprendan a utilizar Scratch y desarrollen el pensamiento computacional, definido como el conjunto de conceptos, prácticas y perspectivas basadas en las ideas del mundo informático (ScratchEd Team, 2015 citado en Basogain et al., 2015).

El curso elegido para plantear la propuesta de intervención ha sido 5º de Educación Primaria, dentro del contexto de la educación no formal, por lo que las sesiones han sido ajustadas a las edades de los alumnos (10 y 11 años) y diseñadas para que las actividades estén orientadas a niños que no tienen conocimientos de Scratch.

Dada la extensión de esta propuesta, las sesiones se prolongarán doce semanas, habiendo un total de doce sesiones, y por lo tanto, se realizará una sesión cada semana (los lunes de 12:30 a 13:30). Asimismo, la propuesta está planteada para ser llevada a cabo en un aula de informática, por lo que se contarán ordenadores suficientes para todos los alumnos.

Las sesiones están divididas en dos bloques: el primer bloque está orientado a la iniciación con Scratch y el segundo bloque está pensado para realizar los dos proyectos con Scratch para los alumnos TEA directamente relacionados con las dos primeras áreas afectadas en el TEA propuestas por Rivière (1997), dentro de las cuales se ha seleccionado una dimensión específica a trabajar (*véase tabla nº9*)

Estos dos proyectos se han estructurado, en su mayoría, de manera que primero se realice una actividad de sensibilización y posteriormente, una de programación.

En las sesiones pertenecientes al bloque uno, los alumnos dispondrán de un diario de programación en el que podrán apuntar en cada sesión, algún aspecto que ellos creen importante para recordar como por ejemplo, la función de algún bloque, cómo insertar sonidos, una

pequeña programación para no olvidarla, etc. Este diario de programación será individual y podrá ser usado cuando el alumno lo requiera.

En cambio, en las sesiones pertenecientes al bloque dos, se plantea un grupo de críticas, una vez se hayan realizado dos sesiones de programación de Scratch. Por lo tanto, está orientado para realizarse al finalizar un proyecto de Scratch perteneciente a un área afectada. Esta actividad será por parejas y tendrán que reflexionar mediante unas preguntas dadas, clasificadas por colores (véase sesiones 13 y 14). Hay que destacar que la última sesión está orientada a la reflexión y el cierre final del proyecto (véase tabla nº9).

Para la realización de la propuesta de intervención, algunas actividades han sido creadas bajo la inspiración que me ha ofrecido la guía de “Informática Creativa” de Brennan, Balch y Chung (2014), como por ejemplo el cuaderno de programación o el grupo de críticas.

Finalmente, es relevante señalar que hay sesiones unidas, pertenecientes tanto al bloque uno como al bloque dos, debido a que se necesita más tiempo que el de una sesión (60 minutos) para llevar a cabo algunas actividades y la realización de los proyectos de Scratch para el alumnado TEA. De esta manera, los alumnos pueden tener el tiempo necesario para realizar las actividades planteadas. Además, se podría utilizar alguna sesión más si hiciera falta para finalizar todo lo propuesto ya que las actividades extraescolares acaban a finales de mayo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la estructuración temporal de las sesiones es la siguiente:
Tabla 9. Organización de la propuesta. Elaboración propia.

Bloque	Semana/sesión	Actividades
Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!	1	“¿Para qué puede servir?”
		“Creando nuestro perfil”
		“Elaboración de nuestro diario de programadores”

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.	2	“Descubriendo Scratch”
		“¿Puede hacer algo el gato?”
		“Exhibición de nuestra creación”
	3 y 4	“Sobre nosotros”
		“Voz en off”
		“Los ejes de Scratch”
	5	“Animando a los personajes”
		“Los personajes cuentan algo”
		“Cuentos locos”
	6	“Continuación”
		“Por colores”
		“Compartiendo las investigaciones”
	7	“¿Cuántos saltos doy?”
		“¡Qué desastre!”
	8	“Juego de Pong”
		“Creación de juego de Pong”
		“Errores en nuestro juego”
	9	“Máxima puntuación”
		“Fish Chomp”
		“¿Qué hemos aprendido?”
	10	“¿Cuál es correcta?”
“Los dos pilares”		
“El cazo de Lorenzo”		
11	“Las piezas esenciales”	
	“Todo lo necesario”	
	“Creación de materiales”	
12	“Terminar lo empezado”	
	“Adivina qué es lo que siento”	

	13 y 14 (Área social: capacidades intersubjetivas y mentalistas)	“José y Ballerina”
		“¡Vamos a programar!”
		“Grupo de críticas”
	15 y 16 (Área de comunicación y lenguaje: lenguaje receptivo)	“Conversando”
		“Vas a ser la rana”
		“Grupo de críticas”
	21 (sesión final)	“¡Todo funciona!”
		“El cuento final”
		“Pensemos”

6.7. Desarrollo de las sesiones.

A continuación, se explican las sesiones que componen esta propuesta, las cuales están divididas en diversas actividades, como se ha explicado anteriormente:

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 1: Conociendo Scratch.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: grupo entero, por parejas e individual.

Objetivos de la sesión:

- Conocer las ideas previas que pueda tener el alumnado sobre Scratch.
- Crear usuarios para realizar diferentes proyectos en Scratch.
- Explicar y personalizar el diario de programación.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “¿Para qué puede servir?”. Duración: 20 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Introducir y explicar al alumnado la herramienta de Scratch.
- Identificar los conocimientos previos del alumnado sobre Scratch.
- Conocer las ideas del alumnado que puedan surgir a través de la visualización de imágenes sobre Scratch.

Con esta actividad se dará comienzo al bloque uno en el que se aprenden los conocimientos básicos sobre Scratch. Se plantea desde la premisa de que se desconoce completamente si los alumnos conocen esta herramienta o no y por lo tanto, todo se comienza de cero. Para comenzar la actividad, se indicará a los alumnos que se sienten en asamblea enfrente de la PDI que habría

en el aula. Una vez sentados, se les proyectará mediante una presentación de PowerPoint unas imágenes sobre Scratch en las que aparecerán la mascota del programa, capturas del entorno de Scratch e imágenes con pequeñas frases que pueden orientar lo que se puede hacer con Scratch ([véase anexo nº4](#)). Hay que destacar que aunque las frases están en inglés, se les traducirá al instante para su mejor comprensión. Cuando se proyecten las imágenes, se les indicará que pueden aportar ideas sobre qué creen que es Scratch y para qué lo vamos a utilizar. Los alumnos responderán individualmente, levantando la mano y respetando los turnos de sus compañeros. Cada respuesta acertada que aporten los alumnos, se escribirá en la pizarra para tener una visión general de lo que es Scratch y para qué sirve. De esta manera, se conocerá si saben algo del programa o nunca lo habían escuchado y, además, servirá de aproximación hacia esta herramienta.

Posteriormente, se reproducirá un vídeo muy breve ([véase anexo nº5](#)) en YouTube en el que aparecen las principales funcionalidades de Scratch y se trata de un “overview”, es decir, una visión general de lo que es Scratch para que los alumnos puedan visualizar mejor la herramienta con la que se trabajará en las siguientes sesiones. Después de su visualización, se les preguntará de nuevo qué creen que es Scratch y para qué se va a utilizar. Los alumnos responderán de la misma manera, es decir, individualmente y las respuestas serán apuntadas en la pizarra para que, cuando se termine de escribir, se pueda dar una explicación más exacta de lo que es Scratch gracias a todo lo recogido.

- **Actividad nº2: “Creando nuestro perfil”. Duración: 15 - 20 minutos.**
 - **Objetivos de la actividad:**
 - Aprender a buscar la web de Scratch.

- Crear una cuenta en Scratch.

Para comenzar la actividad y aprovechando que los alumnos estarían sentados en asamblea, se les indicará quién será su compañero de programación para el resto de sesiones. Esta decisión ya estaría premeditada con anterioridad, de manera que las parejas sean equilibradas y puedan trabajar bien juntas. Por lo tanto, se irán nombrando las parejas y cada una de ellas, se dirigirá a sentarse enfrente de un ordenador para poder hacer lo previsto en esta sesión. Posteriormente, se les explicará que tendrán que redirigirse a la web de Scratch, cuya dirección estará escrita en la pizarra. Una vez dentro de la página web, comenzará el proceso de creación de perfiles para que los alumnos puedan guardar sus proyectos y compartirlos con otros usuarios. Para ello, se les guiará en el proceso a través de la misma página web proyectada en la PDI con una serie de pasos muy sencillos que permitirán crear sus usuarios.

Hay que tener en cuenta que para la creación de una cuenta en Scratch, es necesario disponer de un correo electrónico para realizar el registro. Presuponiendo que los alumnos no tienen correo electrónico, se crearán correos previamente por el profesor, ya que necesitan que se los cree un adulto al ser menores. El correo electrónico que se va a crear será por parejas dado que es de esta manera como más van a trabajar y se les proporcionará este en un papel junto con la contraseña del correo.

- **Actividad nº3: “Elaboración de nuestro diario de programadores”. Duración: 15 - 20 minutos.**
 - **Objetivos de la actividad:**
 - Conocer qué es y para qué sirve el diario de programación.
 - Personalizar el diario de programación.

Finalmente, para acabar la sesión, se les repartirá individualmente el diario de programación, el cual ha sido elaborado de manera propia para que los alumnos puedan apuntar aspectos importantes a recordar sobre Scratch ([véase anexo nº1](#)). Este diario está formado por el mismo número de páginas que sesiones a realizar y la primera página, es decir la portada, será personalizable por cada uno de los alumnos. Por lo tanto, una vez entregado dicho diario, se les explicará a los alumnos que en cada sesión podrán apuntar lo que ellos creen que es importante recordar y posteriormente, se les pedirá que decoren la portada para personalizarlo y distinguirlo de los diarios de los demás. Estos, se guardarán en el aula para evitar cualquier posible olvido.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 2: Nos convertimos en programadores.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas e individual.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Descubrir las posibilidades que ofrece Scratch.
- Comenzar a programar códigos sencillos (conjunto de bloques).
- Compartir sus descubrimientos a sus compañeros.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “Descubriendo Scratch”. Duración: 15 – 20 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Descubrir el entorno de Scratch.
- Probar libremente alguna funcionalidad que ofrece Scratch.

Para comenzar esta actividad, se indicará a los alumnos que tendrán que entrar en la página web de Scratch para poder acceder al entorno de programación. De manera individual, dado que es una actividad para que descubran por sí mismos lo que ofrece Scratch, los alumnos tendrán que interactuar con los elementos que se incluyen en la interfaz y probar lo que ellos crean más conveniente o lo que les apetezca más (por ejemplo, cambiar el fondo, añadir personajes e incluso realizar un pequeño programa para que se mueva el personaje elegido). Es un tiempo libre, de descubrimiento y por lo tanto, no se guiará en ningún momento.

Unos minutos antes de terminar la actividad, los alumnos irán respondiendo por turnos para que expliquen qué han descubierto y de esta manera, compartir los nuevos conocimientos entre todos.

- **Actividad nº2: “¿Puede hacer algo el gato?”. Duración: 30 – 35 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Comprender los roles que desempeñará cada miembro de la pareja.
- Comenzar a programar por intuición.
- Compartir los logros entre los compañeros.

En esta actividad, se colocarán en sus parejas asignadas y con su ordenador respectivo. Antes de comenzar la actividad como tal, se les explicarán los roles que componen cada pareja (conductor y navegante) y se colocará a cada uno de ellos, un distintivo con su rol a desempeñar ([véase anexo nº6](#)). En cada sesión, cambiarán los roles y para tener una buena organización de quién ha desempeñado cada uno de ellos, el profesor apuntará en una lista la fecha, nombres y

roles llevados a cabo. Gracias a los roles, se evitarán posibles disputas sobre quién tiene el control del ratón y/o teclado y será un trabajo equitativo.

Una vez se han explicado los roles, se les va a plantear un reto a cada pareja que va a consistir en que el gato o el personaje que elijan pueda realizar alguna acción. Simplemente, se les dará dicha consigna, sin ninguna previa explicación del funcionamiento de Scratch por parte del profesor, ya que se busca que primero aprendan por descubrimiento para observar el nivel de desenvolvimiento del alumnado con esta herramienta.

Para finalizar, cada pareja tendrá que mostrar lo que han creado a sus compañeros y explicar cómo lo han hecho. Para ello, se podría hacer uso de la PDI y entrar a la cuenta de cada pareja para visualizar mejor la creación que han realizado. De esta manera, los conocimientos que han aprendido son compartidos por todos y se consigue un mayor control sobre Scratch.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesiones 3 y 4: conociendo a fondo Scratch.

Duración: Dos sesiones (60 minutos + 60 minutos)

Tipo de agrupamiento: por parejas.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Profundizar en objetos, fondos y sonidos.
- Comprender el eje cartesiano de Scratch.
- Realizar proyectos en los que se trabajen los aspectos anteriores.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “Sobre nosotros”. Duración: 40 – 60 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Investigar específicamente los objetos, fondos y sonidos.
- Explicar de manera breve estos aspectos.
- Crear un “collage” interactivo mediante Scratch.

En primer lugar, las parejas se ubicarán en el ordenador correspondiente y entrarán a Scratch. Se les indicará a los alumnos que tendrán que realizar una serie de pequeños retos para descubrir los objetos, fondos y sonidos. Se plantearía lo siguiente: cambiar el gato de Scratch por otro objeto, cambiar el color de dicho objeto e importar un objeto; elegir un fondo e importar un fondo; elegir un sonido con Scratch. Estas tareas, se realizarán sin explicación previa para que sean ellos quienes lo descubran y se irá supervisando para que consigan realizarlo. Además, en sesiones anteriores ya han podido estar en contacto con estos tres aspectos, por lo que les será fácil averiguarlo. Una vez comprobado que lo han conseguido, se les explicará lo más relevante sobre los objetos, fondos y sonidos mediante la misma plataforma de Scratch, proyectada en la PDI. De esta manera, además de reforzar lo que han conseguido, se les explicará algunos detalles de estos tres aspectos que posiblemente no hayan percibido (como por ejemplo, rotar a los personajes, cambiar su orientación con respecto al eje de simetría o grabar sus propios sonidos).

En segundo lugar, por parejas, tendrán que realizar un “collage” con Scratch en el que aparezcan representados los dos miembros de cada pareja. Para ello, tendrán que poner dos personajes que les representen. Además, añadirán elementos que caractericen a cada uno.

Una vez realizado esto, los alumnos podrán comprobar que su creación “no tiene vida” sino que se trata de elementos sin programar. Por lo tanto, se les explicará que pueden hacer que su creación sea interactiva como, por ejemplo, al pulsar sobre elemento como pueda ser una nota musical, aparezca una canción que le gusta a uno de ellos o bien, un determinado sonido. Para ello, se darán las indicaciones necesarias con Scratch a través de la PDI, es decir, se les guiará en la programación paso por paso, intentando siempre que sean ellos los que lo adivinen.

- **Actividad nº2: “Voz en off”. Duración: 20 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Aprender a grabar sus propios sonidos con Scratch.
- Aprender a programar los sonidos que han creado.

Esta actividad marca el comienzo de la segunda sesión pero está relacionada directamente con el proyecto sobre el collage que se llevó a cabo en la anterior sesión. Además, va a servir de ampliación de una funcionalidad en Scratch y que se trata de grabar sonidos propios. Por lo tanto, la actividad comenzará en parejas, con el proyecto del collage abierto y se les explicará que tendrán que averiguar cómo conseguir que los dos personajes que les representaban hablen pero con la peculiaridad de que tendrá que ser su propia voz. Se dará la idea de que pueden intentar conseguir que los personajes que crearon, expliquen lo que aparece en el collage, y por lo tanto, expliquen sus gustos, sus aficiones, etc. Se les proporcionará la ayuda necesaria para que puedan programar los sonidos que han creado y esto se realizaría pasando por los puestos en los que están cada pareja.

- **Actividad nº3: “Los ejes de Scratch”. Duración 30 - 40 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Aprender para qué sirven los ejes cartesianos en Scratch.
- Aprender qué son dichos ejes.
- Realizar un proyecto, usando los ejes.

Los ejes de coordenadas en Scratch son muy importantes ya que con ellos se puede controlar la ubicación de los objetos. En esta actividad, los alumnos aprenderán qué significan y para qué sirven. Para ello, se comenzará la actividad por parejas y crearán un nuevo proyecto en el que tratarán de averiguar qué significa la x y la y en la herramienta de Scratch, moviendo a un personaje cualquiera a través del plano. Una vez hecho esto, se les preguntará: ¿qué ocurre cuando la x es negativa/positiva? ¿Qué ocurre cuando la y es negativa/positiva? Los alumnos responderán por parejas según lo que hayan observado en el personaje que han ido moviendo. A su vez, mediante la proyección de Scratch en la PDI se podrá reforzar lo que digan para que no quede ninguna duda sobre los ejes.

Para finalizar esta actividad, los alumnos tendrán que realizar un pequeño proyecto que consiste en conseguir que el objeto que ellos elijan se mueva de izquierda a derecha, en línea recta, y cuando este toque el borde, vuelva a su sitio de origen. Para ello, se les proporcionará una coordenada exacta para que todos empiezan en el mismo sitio y en la izquierda. A partir de ahí, tendrán que pensar cómo realizar lo que se les ha propuesto. Cuando terminen de realizar el proyecto, se pasará a ver si lo han conseguido.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 5: Disfraces animados.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Aprender a realizar animaciones, intercambiando disfraces.
- Reinventar diferentes proyectos para conseguir historias singulares.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “Animando a los personajes”. Duración: 10 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Crear animaciones con los personajes de Scratch.
- Aprender a programar los personajes para que realicen una animación.

En esta actividad, aprenderán a realizar una animación con un personaje, es decir, a simular un movimiento como, por ejemplo, caminar. Para ello, se pondrán con sus respectivas parejas y abrirán un proyecto nuevo en el que tendrán que elegir cualquier personaje que disponga de varios disfraces. Ya que han estado en contacto previamente con el apartado de disfraces, se intentará que averigüen como a partir de la sección de disfraces de su personaje, este puede simular algún movimiento. Una vez comprendan que los distintos disfraces simulan un movimiento, tendrán que programarlos para que estos se intercambien y por lo tanto, creen una animación. Si no pueden averiguar la programación, se les ayudará con pequeñas pistas, por ejemplo, indicándoles el tipo de bloque (apariencia) en el que se encuentran los que necesitan. Cuando finalicen, se comprobará que lo han realizado correctamente a cada pareja.

- **Actividad nº2: “Los personajes cuentan algo”. Duración: 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Utilizar la programación de animaciones para contar una historia.
- Aprender a programar a los personajes para que hablen (texto).
- Desarrollar la imaginación mediante las historias o cuentos.

Aplicando lo aprendido en la actividad anterior sobre las animaciones de los personajes, en esta actividad, cada pareja tendrá que pensar, primeramente, en un cuento o una breve historia para contarla mediante Scratch. Podrán pensar la idea durante unos minutos y posteriormente, se les explicará que tendrán que seleccionar personajes y fondos adecuados a la historia que hayan planteado, con la peculiaridad de que los personajes seleccionados realicen alguna animación de la misma manera que se aprendió en la actividad anterior. De esta manera, los personajes que seleccionen cambiarán de disfraz para simular algún movimiento.

Por otro lado, se les indicará que mediante Scratch tendrán que contar la historia pensada y que los personajes son capaces de hablar, por lo tanto, tendrán averiguar la programación para conseguir que su historia aparezca contada en el proyecto y además, los personajes hablen. Para ello, se les irá proporcionando pistas como en las sesiones anteriores, es decir, se irá orientando, por parejas, con el tipo de bloques a utilizar pero intentando no dar respuestas exactas para que sean ellos quienes lo consigan.

- **Actividad nº3: “Cuentos locos”. Duración 35 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Reinventar las historias de los compañeros, modificando la programación.
- Desarrollar la imaginación

Una vez se hayan finalizado las historias de cada pareja, se comenzará una nueva actividad pero directamente relacionada con la anterior. Hay que tener en cuenta que, una vez programada una historia, se puede cambiar de fondo muy fácilmente y se pueden elegir otros personajes, además, modificando algunos bloques o copiando y pegando bloques ya programados por los alumnos se pueden realizar otros fragmentos de historia o alguna frase para los personajes. Por todo ello, esta actividad va a consistir en reinventar las historias que han creado los compañeros. Esto se realizará mediante una rotación de parejas, es decir, se levantarán de sus sitios e irán al ordenador de sus compañeros dónde podrán añadir alguna idea a la historia. Todas las parejas pasarán por todos los puestos, hasta llegar a su sitio original. De esta manera, reinventarán las historias de sus compañeros y practicarán con Scratch de una manera diferente, desarrollando la imaginación.

Para finalizar esta actividad, cada pareja contará desde su sitio la historia que finalmente ha quedado.

Hay que destacar que si no diera tiempo, se contará con el principio de la próxima sesión.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 6: Bloques.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: Individual.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Controlar los distintos tipos de bloques que hay.
- Conocer todos los bloques que hay en cada sección.
- Aprender las principales funcionalidades de cada uno de ellos.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “Continuación”. Duración: 20 minutos.**

Esta actividad está pensada para acabar la actividad nº3 de la sesión nº5 ya que, seguramente, no dé tiempo a realizar todo lo previsto y se necesitaría este tiempo extra para hacerlo de una manera satisfactoria.

• **Actividad nº2: “Por colores”. Duración: 20 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Investigar los tipos de bloques de programación que hay en Scratch y lo que contienen.

Scratch cuenta con ocho secciones de bloques para programar (movimiento, sensores, control, etc.). Dado que, exactamente, son ocho alumnos, cada uno de ellos va a investigar para qué sirven los bloques contenidos en la sección (por ejemplo, movimiento) que le haya correspondido. Para ello, se prepararán tarjetas de colores (dado que cada color corresponde a su sección correspondiente) con el nombre de la sección de los bloques y se repartirá al azar a cada alumno para que tengan claro que sección les corresponde. Una vez repartidas las tarjetas, se les explicará a los alumnos que tendrán que investigar los bloques que hay en cada sección y por lo tanto, descubrir para qué sirven. Puesto que esta es la sexta sesión, muchos alumnos conocerán ya bastantes bloques y su funcionalidad, pero no en su totalidad ya que no se han llegado a trabajar todavía.

• **Actividad nº3: “Compartiendo las investigaciones”. Duración: 20 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Preparar una breve exposición para explicar lo investigado.
- Compartir lo descubierto con el resto de compañeros.

Esta actividad es continuación de la anterior pero con otro propósito: después de haber descubierto las funcionalidades de los bloques de la sección que les ha correspondido, cada uno de los alumnos preparará una pequeña exposición de alrededor de dos minutos con el objetivo de que aprendan para qué sirven aquellos bloques que han podido descubrir para qué sirven y para que los demás también puedan aprenderlo. Por lo tanto, cuando finalicen de preparar la presentación, los alumnos se dispondrán en asamblea en frente de la PDI y comenzará la exposición, la cual se realizará a través de la plataforma de Scratch en la PDI y explicarán lo que han descubierto de su sección de bloques correspondiente.

Todo ello, está pensado para que refuercen aquellos bloques que ya habían utilizado con más frecuencia y también, para que aprendan otros nuevos mediante el descubrimiento. Es de destacar que algunos bloques tienen una dificultad mayor como los operadores, por ello si un alumno no ha conseguido saber para qué se utiliza un determinado bloque, se valorará, primeramente, si es un bloque relevante que se va a utilizar en las próximas sesiones y si es así, se les explicará en el momento.

Esto y todo lo trabajado anteriormente, les permitirá comenzar proyectos de mayor dificultad.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 7: Interacciones.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: grupos de cuatro.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Aprender a crear interacciones entre ordenador y usuario.
- Identificar y corregir errores de proyectos ya creados.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “¿Cuántos saltos doy?”. Duración: 25 - 30 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Aprender a programar una interacción entre ordenador y usuario.
- Descubrir cómo realizar dicha programación.

En esta actividad, se van a dividir a los alumnos en grupos de cuatro para que también trabajen en equipo con más miembros y poder ayudarse entre todos. En principio, cada grupo se situará en frente a un solo ordenador, ya que en esta actividad es importante que todos piensen en cómo poder realizar la tarea propuesta y no tanto quién maneje el ratón, ya que todos contribuirán a desarrollar la programación.

La actividad consiste en elaborar un pequeño proyecto que consiste en crear una interacción entre ordenador y usuario, es decir, un sencillo juego con preguntas (por parte del ordenador) y respuestas (por parte del usuario), de manera que cuando el gato de Scratch pregunte algo, el usuario responderá y el programa realizará una acción específica. En este caso en concreto, me he basado en un ejercicio propuesto en la guía de Scratch de Mejía (2013) en el que el gato pregunta: ¿Cuántos saltos doy? Dependiendo de lo que el usuario responda, el gato dará tantos saltos como se le indiquen ([véase anexo nº7](#)).

Todo ello, se explicará a los alumnos mediante la prueba del juego a través de la PDI para que lo visualicen pero, claramente, sin programación.

Cada grupo tendrá que pensar cómo realizarlo, aunque se irán proporcionando pistas para su resolución. Por ejemplo, primeramente, se les indicará el orden de las secciones de bloques, posteriormente, se les podrá orientar hacia el bloque exacto pero siempre intentando que lo razonen y entiendan por qué se coloca en dicho lugar.

- **Actividad nº2: “¡Qué desastre!”. Duración: 30 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Identificar el error de programación en proyectos ya creados.
- Resolver el error de programación en proyectos ya creados.

En primer lugar, los alumnos se dispondrán en asamblea, alrededor de la PDI. Posteriormente, se les proyectará la plataforma de Scratch en la PDI en la que se seleccionarán algunos proyectos, preparados con antelación, los cuales tienen un fallo en un bloque y por ello, no funcionan correctamente. Los alumnos, por turnos que establezca el profesor, tendrán que salir a la pizarra e intentar averiguar cuál es el error. Cada alumno dispondrá de una oportunidad por ronda y tendrán que respetar los turnos, sin decir la respuesta correcta. Si no se consigue, se les guiará indicándoles la sección a la que pertenece el bloque o con otras pistas que se crean oportunas según el desenvolvimiento del alumnado. Cuando un proyecto se solucione, se pasará al siguiente para resolverlo.

Esta actividad está inspirada en una guía de informática creativa elaborada por Breenan, Balch y Chung (s.f.)

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 8: Si pasa esto, entonces lo otro.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Comprender qué son y para qué sirven las condicionales.
- Crear un primer videojuego.
- Crear e identificar errores en proyectos ya creados.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “Juego de Pong”. Duración: 5 - 10 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Jugar al videojuego de “Pong”.
- Ver la programación por dentro de este videojuego.
- Deducir y averiguar para qué sirven las condicionales.

En primer lugar, los alumnos van a jugar por parejas, pero turnándose entre ellas, al clásico juego de “Pong”, un juego que trata de que la pelota no se caiga al vacío y, por lo tanto, hay que intentar darle siempre ([véase anexo nº8](#)). Posteriormente, cuando hayan terminado de jugar, se les preguntará para qué creen que sirven las condicionales. Los alumnos irán respondiendo levantando las manos según se les ocurran las ideas. Ante las respuestas que digan, el profesor realizará un feedback inmediato, especificando si se trata de eso, si la idea está encaminada o si no es correcto.

Una vez compartidas todas las respuestas de los alumnos que hayan participado, se accederá por parejas a la programación del juego de “Pong” dado que este juego está realizado por condicionales. Por lo tanto, se abrirá por dentro para ver su programación y cada pareja intentará averiguar lo que significan este tipo de bloques y qué sentido tienen en el juego. Los alumnos, nuevamente, después de observar cómo se han configurado las condicionales y los bloques que se incluyen dentro de ellas, tendrán que comentar lo que ellos creen que son las condicionales y de qué manera han servido en este juego. Esto se realizará por turnos, levantando la mano e intentando conseguir la participación de todos los alumnos.

- **Actividad nº2: “Creación de juego de Pong”. Duración: 30 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Crear un videojuego basándose en el visto en la sesión anterior.

A partir del juego de “Pong”, al cual han jugado en la actividad anterior, los alumnos tendrán que recrear dicho juego mediante Scratch pudiendo personalizar los elementos de dicho juego (por ejemplo, el fondo, la pelota, los colores, etc.). Dado que se ha analizado cómo se realizaba el juego y su programación es muy breve, no les supondrá mucha dificultad programarlo, aunque si tuvieran alguna duda se les permitiría ver la programación del juego por unos instantes, siempre y cuando lo hayan intentado anteriormente. De esta manera, se intenta que los alumnos interioricen la forma correcta de programar lo que ellos quieren conseguir.

Hay que destacar que, a pesar de que Scratch ofrezca el “paso por paso” de este juego, no se va a utilizar esta guía puesto que incluye la sección de bloques de “variables” y este contenido se explicará en la siguiente sesión para que puedan comprender todo de manera ordenada y no confundan conceptos.

- **Actividad nº3: “Errores en nuestro juego”. Duración 10 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Modificar su videojuego para que sea defectuoso.
- Averiguar los errores existentes de los videojuegos creados por los alumnos.

En el propio juego de “Pong” que han creado en la actividad anterior, cada pareja tendrá que mover algún bloque para que dicho juego no funcione como debería. Una vez realizado esto, los alumnos se dispondrán en asamblea y cada pareja enseñará el juego “defectuoso” al resto, mediante la proyección de sus cuentas de Scratch en la PDI, para que averigüen cuál es el fallo. Por turnos, cada pareja se levantará a solucionar el error, teniendo una única oportunidad por turno para averiguarlo.

Hay que tener en cuenta que al haber realizado su propio videojuego de “Pong”, tampoco les costará mucho tiempo averiguar dónde están los fallos en los juegos con errores que muestre cada pareja.

Bloque 1: ¡Aprendemos a programar!

Sesión 9: Variables.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Comprender qué es una variable.
- Crear variables para videojuegos.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “Máxima puntuación”. Duración: 20 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Descubrir la funcionalidad de las variables.
- Programar un videojuego para que tenga un marcador mediante una variable.

A partir del juego realizado en la sesión anterior (“pong”), los alumnos, por parejas, se sentarán en sus respectivos puestos y abrirán el proyecto de dicho juego. Una vez realizado esto, tendrán que averiguar cómo crear un marcador de puntos, pudiendo realizar diferentes opciones a elegir o incluso dos a la vez: sumar un error cada vez que se escape la pelota o sumar puntos por cada vez que se golpee a la pelota. También se les propondrá, si consiguen lo anterior, la opción de detener el juego automáticamente si la pelota toca el fondo. Se les dará un periodo de tiempo para comprobar si consiguen averiguar cómo realizar el sistema de puntos por medio de las variables pero si después de dicho tiempo, no lo consiguen realizar, se les irá proporcionando pequeñas pistas para su resolución, comenzando, primeramente, por indicarles la sección de bloques para realizarlo (variables) y posteriormente, hacerles preguntas sobre cómo creen que debería de ser la programación para guiarles sin darles la respuesta exacta (como por ejemplo, preguntarles si creen que sería necesario que haya una condicional para que si pasa una determinada acción, ocurra algo y sino pasa dicha acción, ocurra otra cosa.

Todo ello, se puede realizar, principalmente, con la sección de bloques llamada “variables”. Por lo tanto, mediante esta actividad, los alumnos tendrán que descubrir que la variable es un dato que cambia de valor cuando se ejecuta el programa.

- **Actividad nº2: “Fish Chomp”. Duración: 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Jugar al juego de “Fish Chomp”.
- Programar un marcador de puntos por medio de variables.

Para que los alumnos aprendan a manejar mejor las variables de Scratch, en esta actividad se propone que, por parejas, primeramente, prueben el juego de “Fish Chomp” que trata de atrapar a peces pequeños ([véase anexo nº9](#)). Cuando todas las parejas hayan jugado a este juego, entrarán a ver la programación por dentro y como se habrán podido fijar, no existe ningún marcador de puntos, por lo que no importa cuántos peces se coma el pez grande. Por ello, se les planteará que tienen que programar una variable de puntos para conseguir que se sumen puntos al marcador cada vez que se atrape un pez. De esta manera, el juego quedará completo.

Cuando finalicen de programar el marcador de puntos, se revisará que lo han realizado correctamente a cada una de las parejas.

- **Actividad nº3: “¿Qué hemos aprendido?”. Duración 25 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Realizar una síntesis de lo aprendido durante todas las sesiones realizadas.
- Compartir opiniones entre los compañeros y trabajar en equipo.

Para finalizar este primer bloque sobre los aspectos más importantes que tienen que conocer los alumnos para programar, se plantea una actividad en la que no tendrán que utilizar Scratch para su realización sino que tendrán que realizar un mural sobre las cosas que han aprendido durante este tiempo. Esta actividad se realizará en grupos de cuatro, para que compartan opiniones y se pongan de acuerdo en aquello que es más importante añadir. A cada uno de los

grupos se le proporcionará una cartulina y rotuladores, y tendrán que pensar los aspectos más importantes que han aprendido durante este tiempo (por ejemplo, se pueden grabar nuestros propios sonidos, se puede personalizar los personajes, para crear un sistema de puntos se utilizan las variables, etc.).

Finalmente, cuando los dos grupos hayan acabado su mural del resumen de lo que han aprendido durante este tiempo, estos tendrán que salir a la pizarra a explicar qué han aprendido con Scratch y sus opiniones sobre el programa con el mural realizado. El otro grupo de cuatro alumnos, se sentará enfrente de ellos para escucharles con atención y si surge alguna duda u opinión, se plantearán cuando acabe el grupo que expone.

**Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: conociendo y diseñando actividades para el
alumnado TEA.**

Sesión 10: Conociendo el TEA.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: individual, grupo-clase entero.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Introducir el TEA al alumnado de 5º de Educación Primaria de modo interactivo.
- Presentar las dos áreas referidas a aspectos socio-emocionales en el TEA.
- Reflexionar y sensibilizar sobre las dificultades que pueden tener otros niños.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “¿Cuál es la correcta?”. Duración: 30 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Introducir y comprender las características más importantes del TEA.
- Responder a un Kahoot sobre actividades que los niños con TEA tendrían dificultades para comprenderlas y/o realizarlas.

Para comenzar esta actividad, los alumnos se dispondrán en asamblea y se introducirá que en esta sesión van a conocer el Trastorno del Espectro Autista. Seguramente, muchos alumnos o todos, no sabrán qué es dicho trastorno, por ello, se les preguntará si han escuchado alguna vez algo sobre este trastorno. Los alumnos responderán por turnos, de manera ordenada, y de esta manera, se conocerá si han tenido alguna experiencia cercana con el trastorno, si lo han escuchado alguna vez o bien, no lo han escuchado nunca.

Posteriormente, se repartirá una Tablet para cada alumno y se proyectará en la PDI un código de un Kahoot para que se conecten. Mediante este Kahoot ([véase anexo n°10](#)) se va a aproximar a los alumnos a lo que es el autismo. Para ello, se realizarían preguntas o actividades en las que un niño con TEA tendría dificultades en comprenderlas y/o realizarlas e, inmediatamente después de cada una de las cuestiones, se proyectará un feedback inmediato en PowerPoint, en el que se explicará que, a pesar de que ellos hayan realizado sin problemas las actividades, los niños con TEA tienen dificultades en los aspectos que se trabajen en cada una de las cuestiones. Por ejemplo, una cuestión del Kahoot trataría de incluir una imagen de la tarea de “Sally y Anne”, en la que se tendría que elegir una opción de entre cuatro. Todos o la mayoría de los alumnos, responderán correctamente y en este momento, se les explicará el feedback, indicando que los alumnos con TEA no tienen la facilidad de entender que los demás tienen pensamientos, intenciones y deseos que no son los suyos.

En este Kahoot se incluirán sobre todo cuestiones relacionadas con los aspectos socio-emocionales, ya que van a ser los dos pilares que sustenten los proyectos que se realizarán posteriormente. Por ejemplo, se adjuntaría una imagen sobre una situación en la que un niño está llorando porque ha perdido su juguete, y los alumnos tendrán cuatro emociones a elegir una, en este caso, tristeza. Como en todas las cuestiones, después se realizaría el feedback en el que se explicaría que los niños con TEA tienen dificultades en comprender las emociones.

- **Actividad n°2: “Los dos pilares”. Duración: 10 - 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Incidir y explicar con más profundidad los aspectos socio-emocionales de los niños con TEA.

Una vez vistas las principales dificultades que tiene un alumno TEA mediante el Kahoot realizado, se especificarán algunos de los aspectos socio-emocionales más importantes en los que tienen dificultad los niños con TEA para que comprendan mejor las características generales que los definen. Los aspectos socio-emocionales que se van a explicar se corresponden con el área social (capacidades intersubjetivas y mentalistas) y el área de comunicación y lenguaje (lenguaje receptivo) propuestas por Rivière (1997). Por lo tanto, la explicación girará en torno a la dificultad que presentan los niños con TEA en la empatía, en la expresión y comprensión de emociones y del lenguaje.

Todo ello, se realizará por medio de un video personalizado y adaptado a los contenidos citados a través de un programa como VideoScribe o Powtoon, los cuales permiten realizar videos animados y dinámicos. Este vídeo será dividido en las dos áreas citadas anteriormente, y dentro de cada una de ellas, se explicarán las dificultades que presentan estos niños pero con ejemplos cercanos y comprensibles para el alumnado que lo visualiza (como por ejemplo, para explicarles las dificultades que tienen en las relaciones sociales se pondrán ejemplos en los que los niños con TEA no entienden algunas conductas verbales como las frases con doble sentido).

Para la visualización del video, los alumnos se dispondrán en asamblea y cuando finalice el video, se preguntará si hay alguna duda y se resolverán en el caso de que las haya.

- **Actividad nº3: “El cazo de Lorenzo”. Duración 15 minutos.**
 - **Objetivos de la actividad:**
 - Visualizar el vídeo “El cazo de Lorenzo”.
 - Reflexionar sobre el vídeo visualizado.

Finalmente, para terminar la sesión, los alumnos se dispondrán en asamblea y visualizarán el vídeo sobre “El caso de Lorenzo” ([véase anexo nº11](#)), el cual se proyectará en la PDI. Este vídeo sirve para sensibilizar y reflexionar sobre todas aquellas personas que se sienten diferentes, enseñando que debemos aceptar nuestras diferencias y en lugar de odiarlas, aprender a vivir con ellas de una manera normalizada.

Por ello, tras la visualización del video, se hará una reflexión conjunta mediante una serie de preguntas como por ejemplo: ¿Por qué Lorenzo es diferente? ¿Alguna vez nos hemos sentido diferentes? ¿Pensáis que es correcto la acción que realizó la señora al enseñarle a Lorenzo a aceptar su caso?, etc. Estas preguntas serán de respuesta libre por aquellos alumnos que quieran participar. Por lo tanto, se participará por turnos, respetando las opiniones de los compañeros. Se procurará la participación de todos los alumnos, aunque no se obligará a nadie a participar.

Los alumnos estarán más concienciados sobre las dificultades que puede tener cualquier niño y sobre todo, aquellos que tienen muchas más día a día como los niños con TEA.

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.

Sesión 11: Construyendo las bases.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas, grupos de cuatro e individual.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Conocer y comprender los proyectos a desarrollar durante las próximas sesiones.
- Establecer una relación entre los proyectos y las áreas afectadas en el TEA.
- Recopilar y crear los materiales necesarios para los dos proyectos a realizar.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “Las piezas esenciales”. Duración: 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Conseguir ideas propias del alumnado sobre lo que se podría realizar con Scratch para trabajar los aspectos socio-emocionales en niños con TEA.
- Comprender la idea de los dos proyectos a realizar.

Esta actividad constituye un nexo de unión con respecto a la sesión anterior, sobre todo, en referencia a las actividades nº1 y nº2.

La actividad va a consistir, primeramente, en recordarles las dos áreas afectadas que se explicaron en la sesión anterior mediante el vídeo, principalmente. Los alumnos, sentados en asamblea, tendrán que levantar la mano e ir aportando las ideas que recuerden de las dos áreas explicadas. Posteriormente, estas áreas se apuntarán en la pizarra a modo de tabla y se les proyectarán dos preguntas: ¿Qué creéis que podemos hacer con Scratch para trabajar un aspecto del área social referida a las emociones? ¿Qué creéis que podemos hacer con Scratch para trabajar un aspecto del área de comunicación y lenguaje referida a las relaciones sociales?

Los alumnos irán respondiendo por turnos, de manera individual, y sus respuestas serán apuntadas en la columna correspondiente de la pizarra.

Finalmente, se les explicará la idea principal de los dos proyectos que realizarán en las próximas sesiones mediante una demostración de los mismos a través de Scratch proyectado en la PDI. Por lo tanto, los proyectos serán elaborados de antemano, para que los alumnos puedan captar la idea principal de cada uno de ellos y también para consultar en caso de duda algún bloque de programación.

- **Actividad nº2: “Todo lo necesario”. Duración: 20 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Organizar los elementos de Scratch a utilizar en los dos proyectos que se han planteado.

Como continuación de la actividad anterior y una vez tengan claros los dos proyectos a desarrollar, se harán dos grupos de cuatro alumnos cada uno y se les repartirá una cartulina grande. A cada grupo, se les proporcionará la idea de cada juego impresa para que no se les olvide y tendrán que apuntar en la cartulina los elementos, en cuanto a objetos (personajes), fondos, sonidos, etc., necesarios para realizar los dos juegos. Algunos de los elementos principales los habrán observado en la visualización de los proyectos en la actividad anterior pero se les indicará que los sonidos, fondos y otros elementos podrán ser personalizados por ellos y por lo tanto, tendrán que pensar lo que necesitan para llevar a cabo sus ideas.

Antes de que los alumnos empiecen a organizar los elementos necesarios, se les especificará que el grupo N°1 tendrá que seleccionar elementos del proyecto nº1 (área social) y el grupo N°2 seleccionar los elementos del proyecto nº2 (área del lenguaje y la comunicación). De esta manera, en esta y en otra sesión, podrán disponer todas las parejas de todos los elementos necesarios para comenzar los proyectos.

Hay que añadir que algunos personajes (como la actividad de José, como se verá posteriormente) se recortarán previamente por el profesor mediante un editor dado que estos aparecen sobre fondo blanco y no parecería un personaje de Scratch.

Finalmente, cada grupo pondrá en común los materiales que han organizado y se supervisarán entre todos para que no falte ninguno.

- **Actividad nº3: “Creación de materiales”. Duración 25 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Crear los elementos necesarios para la realización de los dos proyectos.

Para finalizar la sesión, cada pareja comenzará a crear los elementos necesarios para la realización de los proyectos, los cuales serán asignados previamente a cada una de las parejas. Estos se repartirán de manera equitativa: dos parejas realizarán los elementos del proyecto nº1 y las otras dos, los elementos del proyecto nº2. Además, los materiales a crear serán divididos en dos para que cada pareja realice elementos diferentes. Los elementos a crear serán ajenos a Scratch como canciones, imágenes para fondos, etc.

Es de destacar, que para los elementos imprescindibles que sean ajenos a Scratch, se proporcionará al alumnado la dirección para descargarlos y en el caso de los creados previamente, como los personajes de José, se insertarán en cada ordenador mediante un pendrive.

Por otro lado, cada pareja, deberá guardar los elementos de los proyectos en una carpeta en el ordenador para que una vez finalizados todos, se recopilen, mediante un pen-drive. De esta manera, cada ordenador contará con todos los elementos necesarios para realizar los proyectos, ya que se insertarán con el pendrive.

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.

Sesión 12: ¡A por el primero!

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: por parejas, participación individual en el grupo-clase.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Finalizar todos los elementos necesarios para crear los proyectos.
- Comenzar el primer proyecto mediante la sensibilización.
- Comprender la dificultad que presentan los niños TEA en cuanto a la comprensión y la expresión de las emociones.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “Terminar lo empezado”. Duración: 20 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Seleccionar y personalizar los elementos necesarios pertenecientes a Scratch.

Dado que en la sesión anterior se realizaron los elementos externos a Scratch necesarios para la realización de los proyectos, en esta actividad se van a personalizar los elementos propios de Scratch como la mayoría de los personajes.

Esta actividad va a ser realizada por parejas y se les explicará que cada una de ellas se tendrá que encargar de elegir los personajes de Scratch, tanto del proyecto nº1 como del proyecto nº2, así como otros elementos necesarios para personalizarlos a su gusto.

Por otro lado, cuando acaben con los elementos de Scratch también importarán todos aquellos elementos que crearon entre todos en la sesión anterior ya que los disponen en sus ordenadores. De esta manera, tendrán los dos proyectos estructurados en cuanto a fondos, sonidos y personajes y estarían listos para la programación correspondiente.

Finalmente, cuando cada pareja acabe de realizar todas las tareas de creación de materiales, se supervisará a cada una de ellas si tienen todo lo necesario para comenzar los proyectos.

- **Actividad nº2: “Adivina qué es lo que siento”. Duración: 30 - 40 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Trabajar la expresión y comprensión emocional.
- Sensibilizar sobre las dificultades emocionales que tienen los niños con TEA.

En primer lugar, los alumnos se sentarán en asamblea y se les explicará que se va a realizar un juego en el que tendrán que representar la emoción resultante de una situación concreta (por ejemplo, “suspender un examen” correspondería a la emoción de la tristeza). Para realizar esta actividad, se prepararán tarjetas con las situaciones ([véase anexo nº 2](#)) y se entregará una tarjeta al alumno que vaya a representar la emoción que se extraiga de la situación dada. Las situaciones propuestas serán variadas de manera que se trabajen las seis emociones básicas como son la alegría, la tristeza, la ira, el miedo, el asco y la sorpresa.

Hay que destacar que cada uno de los alumnos saldrá a realizar la representación individualmente y el resto intentará adivinar de qué emoción se trata. El alumno que adivine la emoción será el siguiente en salir.

Realizada esto, se les planteará la siguiente pregunta: ¿os imagináis no poder expresar y/o comprender lo que es la tristeza, la alegría, el miedo, etc.? Los alumnos tendrán que reflexionar y aportar sus opiniones por turnos sobre qué pasaría si no pudieran expresar sus emociones o comprenderlas. Una vez hayan participado la mayoría de los alumnos, se les recordará que las personas con TEA no hubiesen podido realizar correctamente la actividad anterior sobre las emociones ya que tienen dificultades para expresar y/o comprender emociones.

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.

Sesión 13 y 14: Adivina lo que siente (Proyecto N°1)

Duración: 120 minutos (60 minutos + 60 minutos)

Tipo de agrupamiento: por parejas, participación individual en el grupo-clase.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Realizar un proyecto de comprensión emocional con Scratch por parte del alumnado de 5º de Primaria destinado a alumnos TEA.
- Reforzar y mejorar los conocimientos de programación en Scratch.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad n°1: “José y Ballerina”. Duración: 10 - 20 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Recordar la actividad de sensibilización de la sesión anterior y el primer proyecto referido a la comprensión emocional.
- Comprender los dos proyectos a realizar en esta sesión sobre la comprensión emocional.

Para comenzar la sesión, los alumnos se dispondrán en asamblea y, primeramente, se les pedirá que recuerden la última actividad realizada en la sesión anterior, es decir, la correspondiente a la sensibilización. Tendrán que responder por turnos, levantando la mano para comprobar lo que recuerdan de la sesión anterior. Posteriormente, se les preguntará si recuerdan el primer proyecto o videojuego que iban a realizar y para el cual, han realizado los materiales pertinentes. De igual manera, los alumnos aportarán sus ideas por turnos.

Una vez se ha refrescado la memoria de los alumnos, se procederá a explicarles específicamente la idea de las dos actividades que componen el primer proyecto a realizar mediante una presentación en PowerPoint. En dicha presentación, se va a explicar, primeramente, la idea principal del juego y posteriormente, los pasos principales a seguir (sin indicar bloques exactos) para que los alumnos se puedan guiar en cuanto a estructura. Además, en sesiones anteriores se les mostró el funcionamiento de los proyectos por lo que se les volverá a realizar una pequeña demostración proyectando Scratch en la PDI para que se orienten mejor. Hay que destacar que estas dos actividades que componen el primer proyecto son en realidad dos proyectos de Scratch diferentes pero bajo el mismo contenido de comprensión emocional.

Las dos actividades a realizar correspondientes al área social (capacidades intersubjetivas y mentalistas) son las siguientes:

- **Primer videojuego: “Las emociones de José”.**

El primer videojuego a desarrollar consiste en indicar la emoción que expresa José, un niño perteneciente a los cuentos visuales de “José aprende” desarrollados por Aprendices Visuales y desarrollados para niños con autismo. Para realizar este juego, aparecerá José expresando una emoción en medio de la pantalla de Scratch, el cual ya habría sido previamente recortado mediante un editor para que no aparezca con fondo blanco. Posteriormente, se colocarán cinco emociones básicas (tristeza, alegría, miedo, enfado y sorpresa) en cuadros de colores distintos para poder programar que cuando se toque un color específico, se corresponda con la opción correcta (por ejemplo, la tristeza se encuadraría con el color azul y se programará de manera que si la emoción que indica José es la tristeza y se clica sobre dicho cuadrado azul, se sume un punto o bien, aparezca un mensaje como “correcto” o cualquier otro ([véase anexo nº12](#)).

○ **Segundo videojuego: “¿Qué siente Ballerina?”.**

Este juego sigue perteneciendo al contenido de la comprensión emocional, aunque cambia en algunos aspectos con respecto al anterior ya que consiste en adivinar qué siente Ballerina en determinadas situaciones pertenecientes a una historia ([véase anexo nº13](#)). Esto significa que Ballerina, la protagonista principal de la historia, vivirá determinadas situaciones, como por ejemplo estar perdida en el bosque, que le provocarán una emoción específica, en este caso miedo. Las emociones a trabajar serán las mismas que en el anterior videojuego, es decir, las seis emociones básicas. La programación consistirá en contar una pequeña historia sobre lo que hace Ballerina en su día a día. Cuando Ballerina vive una situación que le provoca una emoción, se enviará una pregunta al usuario: ¿qué siente Ballerina? En la pantalla aparecerán las seis emociones básicas (tristeza, sorpresa, alegría, asco, miedo y enfado) para que se elija la correcta (colocándolas en cuadrados de colores para facilitar su programación, como en el juego anterior).

● **Actividad nº2: “¿Vamos a programar!”. Duración: 40 + 45 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Programar los videojuegos de José y de Ballerina con Scratch.
- Mejorar en procesos de programación.

Esta actividad consiste en la programación de ambos videojuegos, es decir, de las dos actividades que componen el primer proyecto basado en la comprensión emocional. Dada la cierta dificultad de la programación de los proyectos se necesitarán, en parte, dos sesiones: los 40 minutos de esta sesión y los 45 primeros minutos de la siguiente sesión.

Para realizar esta actividad, los alumnos trabajarán con sus respectivas parejas y se asignará el primer videojuego sobre José a dos parejas y el segundo videojuego sobre Ballerina a las otras dos parejas restantes.

Los alumnos dispondrán de los pasos principales, para cada uno de los videojuegos, en el PowerPoint que se les había mostrado en la sesión anterior. Por lo tanto, la PDI se dividirá en dos para que puedan visualizar los pasos tanto las parejas del videojuego nº1 como del nº2. También hay que destacar que los bloques exactos no se van a proyectar ya que no se trata de un “copia y pega” sino que se darán orientaciones generales, como indicar la sección de bloques a la que deben dirigirse, algún aviso importante para que no cometan graves errores, etc., con el objetivo de que sigan aprendiendo mostrando autonomía.

Por otro lado, en la siguiente sesión, las parejas rotarán de manera que los que realizaban el videojuego de José hagan el de Ballerina, y viceversa. De esta manera, aprenden a programar los dos tipos de juegos y mejoran sus habilidades en programación. Es necesario añadir que se espera que en la primera sesión, los alumnos consigan la mitad de la programación y por ello, en la segunda sesión, las otras parejas tratarán de acabarlo a partir de lo ya realizado.

- **Actividad nº3: “Grupo de críticas”. Duración: 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Debatir, dialogar y llegar a acuerdos sobre aspectos a mejorar en cuanto al trabajo de las parejas.

Cada dos sesiones de programación, se realiza un grupo de críticas para debatir aspectos a mejorar entre las parejas. Por ello, esta actividad se lleva a cabo para finalizar las sesiones correspondientes al primer proyecto de comprensión emocional, después de su programación.

Para realizar esta actividad, se repartirá una ficha a cada pareja en la que aparecerán tres colores: rojo, amarillo y verde ([véase anexo n°3](#)). En cada uno de los colores se insertará una pregunta, habiendo un total de tres preguntas que son las siguientes: ¿Hay algo que no funciona o que podría mejorarse? (color rojo), ¿Hay algo que podría hacerse de otra forma? (color amarillo), ¿Hay algo que funciona bien o que te guste? (color verde). Cada pareja deberá debatir estos aspectos para ir mejorándolos en las siguientes sesiones y tendrán que apuntar en un papel la conclusión a la que han llegado para, posteriormente, comentar entre todos las conclusiones de cada pareja para realizar una reflexión grupal. Para realizar esta reflexión grupal, cada pareja explicará su conclusión y finalmente, se les guiará mediante preguntas para extraer aspectos que se tienen que mejorar a nivel general.

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.

Sesión 15 y 16: Conversaciones (Proyecto N°2: Comunicación y lenguaje)

Duración: 120 minutos (60 minutos + 60 minutos).

Tipo de agrupamiento: por parejas, participación individual en el grupo clase.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Sensibilizar a los alumnos en relación a las dificultades de comunicación que presentan las personas con TEA.
- Crear un proyecto con Scratch destinado a los alumnos TEA para que puedan practicar la conversación.
- Reforzar y mejorar los conocimientos de programación en Scratch.

Desarrollo de la sesión:

• **Actividad nº1: “Conversando”. Duración: 20 minutos.**

○ **Objetivos de la actividad:**

- Representar una conversación inventada.
- Sensibilizar sobre las dificultades de comunicación (en este caso, en mantener una conversación) que presentan los niños con TEA.

En primer lugar hay que destacar que esta actividad de sensibilización está pensada para expresar las dificultades que tienen los niños con TEA en el mantenimiento de una conversación, más concretamente, en el lenguaje receptivo, aspecto que se incluye dentro del área de comunicación y lenguaje propuesta por Rivière (1997).

Para comenzar esta actividad de sensibilización, cada pareja tendrá que preparar una conversación sobre un tema que se les proporcionará en una tarjeta (por ejemplo, encontrarse con un amigo al que no se ve hace tiempo o irse de vacaciones). A cada pareja, se le proporcionará un folio para organizar las ideas. Cuando todas las parejas tengan pensada la conversación que van a mantener entre ellos, los alumnos se organizarán en asamblea alrededor de la pizarra y por turnos, saldrá cada pareja a representarla.

Una vez representadas las conversaciones, se les planteará la siguiente pregunta: ¿Os imagináis no poder responder adecuadamente a estas conversaciones? Los alumnos, siguiendo en asamblea, tendrán que aportar sus reflexiones, por turnos, sobre qué pasaría si ocurriera esto. Cuando finalicen de aportar ideas, se les indicará que las personas con TEA tienen dificultades para mantener conversaciones y otras dificultades de comunicación y lenguaje y por ello, se realizará un proyecto orientado a mejorar el proceso comunicativo.

- **Actividad nº2: “Vas a ser la rana”. Duración: 40 + 45 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Programar el videojuego “vas a ser la rana” con Scratch.
- Mejorar en procesos de programación

Para comenzar esta actividad, los alumnos se dispondrán en sus ordenadores con sus respectivas parejas. Posteriormente, se les explicará con detalle el proyecto a realizar a pesar de que la idea general ya la conocieran previamente. Para ello, se les indicará que se va a realizar un pequeño cuento de una rana que es transformada en príncipe en el mundo real y un ciudadano. Ambos se encuentran por la calle y comienzan una conversación pero la rana convertida en príncipe no sabe responder a algunas preguntas. Por ello, los alumnos tendrán que programar cuatro opciones a elegir cuando el ciudadano pregunte al príncipe. De esta manera, el jugador (en este caso, cualquier alumno con TEA) será la rana convertida en príncipe y tendrá que elegir cuál es la respuesta adecuada para la pregunta que le formule el ciudadano (por ejemplo, el ciudadano le pregunta al príncipe: ¿Qué tal estás? Y este tendrá cuatro opciones a elegir, siendo una la correcta: Bien, ¿y tú?; Me voy a comer; Adiós y Jugando). Estas opciones también se programarán como en los videojuegos anteriores por medio de recuadros de colores ya que ofrece mayor facilidad de programación ([véase anexo nº14](#))

Toda esta explicación será reforzada enseñándoles, mediante la proyección de Scratch en la PDI, el videojuego finalizado para que capten mejor la idea. Además, como en el videojuego anterior, se cuenta con una presentación de PowerPoint en la que aparecen los pasos esenciales a seguir pero sin dar instrucciones directas sino proporcionando orientaciones a los alumnos.

Con todo ello, se pretende que estos alumnos consigan programar un videojuego para que los alumnos con TEA puedan mejorar su lenguaje receptivo en el contexto de una conversación.

- **Actividad nº3: “Grupo de críticas”. Duración 15 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Debatir, dialogar y llegar a acuerdos sobre aspectos a mejorar en cuanto al trabajo de las parejas.

Mismo planteamiento que la última actividad de las sesiones nº13 y nº14.

Bloque 2: ¡Todos pueden utilizar Scratch!: diseñar proyectos para el alumnado TEA.

Sesión 17: Colorín, colorado, este cuento se ha acabado.

Duración: 60 minutos.

Tipo de agrupamiento: Grupal y participación individual en el grupo-clase.

Objetivos a conseguir con las actividades:

- Comprobar el funcionamiento de los dos proyectos realizados.
- Reflexión final y cierre de todas las sesiones llevadas a cabo.

Desarrollo de la sesión:

- **Actividad nº1: “¡Todo funciona!”. Duración: 10 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Comprobar el funcionamiento de los dos proyectos realizados.
- Exhibir los proyectos realizados a los compañeros.

Esta actividad está pensada para comprobar que todas las parejas han programado correctamente los dos proyectos realizados y además, poder visualizarlos entre todos, ya que cada uno será personalizado.

Para ello, dado que se tendrá acceso a los usuarios de los alumnos, se proyectarán en la PDI los dos proyectos realizados por cada una de las parejas.

Cada pareja saldrá a la pizarra cuando se exhiban sus proyectos para que puedan explicar cómo lo han personalizado y algún comentario que quieran añadir. Cada uno de los proyectos de las parejas se probará delante de todos los alumnos para que puedan observar diferentes maneras de realizarlo, comprobar que todo sea correcto y pueda ser de utilidad en un futuro para cualquier alumno con TEA.

- **Actividad nº2: “El cuento final”. Duración: 40 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Escribir un cuento sobre lo aprendido del TEA.
- Fomentar la imaginación.

Para dar inicio a esta actividad, los alumnos se sentarán en asamblea para explicarles la actividad que se va a realizar. Cuando todos estén sentados, se especificará que los ocho alumnos que hay en el aula tendrán que organizar y escribir un gran cuento que incluya lo que han aprendido con la realización de estos dos proyectos. Para ello, se les proporcionará la idea de comenzar contando la historia de un niño con TEA que va atravesando distintos mundos (el mundo social y emocional, los cuales se llamarán el “mundo amigo” y el “mundo sonrisa”) y explicar cómo soluciona las dificultades encontradas por el camino. Esto implicaría, claramente, que los alumnos se pongan en el lugar de un niño con TEA para pensar en las dificultades que pueden surgir y cómo se solucionarían.

Es de destacar que se prepararán unos inicios abiertos para construir el cuento ya que si no sería bastante complicado para ellos marcar un inicio, por ejemplo:

- **Mundo amigo:**

- (nombre del personaje) se hizo mayor y tuvo que ir al colegio, donde se encontró con el mundo amigo. Se lo pasaba muy bien jugando solo en el patio y tenía algún amigo que, en ocasiones, jugaba con él a dar vueltas. Un día ocurrió que (nombre del personaje) fue invitado al cumpleaños de su amigo, donde iba a ver mucha gente y entonces...

- **Mundo sonrisa:**

- (nombre del personaje) llegó al mundo sonrisa. En este mundo podía comprender y expresar todas las emociones que quisiera y lo hacía constantemente con los amigos que tenía allí. Su gran habilidad de expresar y comprender lo que quisiera se debía a un deseo que le concedió un hada pero nunca le avisó que este no duraría para siempre. Conforme pasaba el tiempo, el niño cada vez entendía menos las cosas y no sabía expresar su tristeza, ni su ira. Entonces el niño...

Por otro lado, los alumnos dispondrán de una cartulina grande y rotuladores. Es importante que los alumnos se organicen entre ellos para conseguir un buen resultado final.

De esta manera, se comprueba todo lo que han aprendido en cuanto a la comprensión del TEA, sobre todo, a nivel socio-emocional, y también se desarrolla su imaginación.

Finalmente, cuando acaben de redactar el cuento, se organizarán para leerlo en voz alta, pudiendo leer una oración cada uno.

- **Actividad nº3: “Pensemos”. Duración: 10 minutos.**

- **Objetivos de la actividad:**

- Reflexionar sobre todas las actividades realizadas durante las sesiones.

Para finalizar, todos los alumnos se sentarán en asamblea y cada uno de ellos, podrá aportar, por turnos, lo que le ha parecido este proyecto, las dificultades que ha tenido, lo que más le ha gustado, lo que ha aprendido, etc.

Con todo ello, se cerrará este largo proyecto pero con muchas ventajas para los alumnos que lo han realizado, por aprender y mejorar sus conocimientos de programación, los cuales han servido para realizar proyectos destinados al alumnado con TEA y también, para acercarse a este trastorno y sensibilizarse con él.

6. Análisis crítico.

El planteamiento que se propone en este trabajo tiene como objetivo evidenciar las potencialidades que puede ofrecer la Robótica Educativa, específicamente la programación con Scratch, en el desarrollo del pensamiento computacional y a su vez, en la sensibilización hacia un trastorno poco o nada conocido: el Trastorno del Espectro Autista, para los alumnos de 5º Educación Primaria, dentro del contexto de la educación no formal.

La educación no formal ofrece una gran diversidad de experiencias, como la robótica educativa, y es imprescindible para favorecer el desarrollo de propuestas educativas de calidad (Morales, 2009). Asimismo, Martín (2017) afirma que la educación no formal es aquella que se presenta en forma de propuestas organizadas pertenecientes a las actividades extraescolares. En esta misma línea, Guerrero (2006) define las actividades extraescolares como prácticas de enseñanza que presentan un carácter lúdico, recreativo, instructivo y formativo y no se contemplan de manera específica en el currículo oficial. De acuerdo con Castro, Briegas, Ballester y González (2017), las actividades extraescolares buscan la educación y la contribución al desarrollo integral del alumno además de estimular y potenciar sus aptitudes mediante la creatividad, la autonomía personal, las relaciones entre alumnos, el trabajo en equipo, la cooperación, etc.

Por lo tanto, a través de las aportaciones anteriores (Morales, 2009; Martín, 2017; Guerrero, 2006; Castro, Briegas, Ballester y González, 2017), la propuesta de intervención explicada se plantea bajo el contexto de la educación no formal, específicamente, se incluye dentro de una actividad extraescolar, siendo esta la robótica educativa. Esta propuesta se adecua a las exigencias de las actividades extraescolares y por ende, a la educación no formal, debido a que

las sesiones planteadas buscan desarrollar la autonomía, la creatividad, el trabajo en equipo y la colaboración, además de perseguir los objetivos propuestos como el desarrollo del pensamiento computacional y la sensibilización del alumnado hacia el TEA, todo ello a través de una herramienta lúdica como Scratch que consigue dar vida a las sesiones establecidas.

Por otro lado, la propuesta de intervención se ha adecuado a la edad del alumnado, es decir, 10 y 11 años y por lo tanto, al curso escolar al que pertenecen: 5º de Educación Primaria. Esto es debido a que los alumnos están en la edad ideal para comenzar a programar mediante Scratch ya que algunas de las funcionalidades más complejas como las variables o los operadores se empiezan a utilizar a partir de los 9 años (Sormenezko, s.f.). Por ello, esta propuesta incluye una progresión de actividades de lo más sencillo a lo más complejo, confiando en su capacidad para aprender a programar, incluso proyectos completos como los pertenecientes al bloque dos. A su vez, la propuesta de intervención es adecuada a su edad dado que se ha tenido en cuenta, a la hora de plantear las actividades, que a partir de los diez años comienzan a desarrollar un pensamiento abstracto, aspecto clave para desarrollar, a su vez, el pensamiento computacional, necesario para comprender el proceso de programación de Scratch (Wing, 2008; Brennan y Resnick, 2012; Lye y Koh, 2014).

De acuerdo a los principios metodológicos establecidos para la propuesta de intervención, las actividades planteadas parten de una de las teorías principales que sustentan a la robótica educativa: la teoría constructivista de Piaget, basada en el principio de que no podría existir aprendizaje si los alumnos no intervienen y participan en la construcción del objeto de conocimiento (Miller, 2015; LabsLand, 2017; Pertejo, 2017). Por ello, las actividades están pensadas para que sean los alumnos los que construyan su propio aprendizaje, sobre todo, mediante el descubrimiento. Esta idea está directamente relacionada con el aprendizaje

significativo, cuyos principios también se han tenido en cuenta para desarrollar la propuesta dado que se cumplen los atributos, propuestos por Jonassen (1997) citado en Pittí, Curto, Moreno y Rodríguez (2014), que tienen que estar presentes en las actividades de robótica educativa para conseguir el aprendizaje significativo y son los siguientes:

- Tecnológico: los alumnos utilizan Scratch como herramienta de construcción para aprender con él y no de él.
- Activo: los alumnos forman parte del centro del proceso de aprendizaje, siendo el profesor un guía en dicho proceso.
- Manipulativo: a través de la propuesta, los alumnos aprenden programando y trabajan activamente con los recursos que se ofrecen.
- Colaborativo: los alumnos trabajan por parejas para construir el aprendizaje, cumpliendo roles específicos.
- Constructivo: los alumnos incorporan nuevas ideas o aportaciones a los proyectos a través de sus conocimientos previos.
- Reflexivo: muchas de las actividades están pensadas para que los alumnos consideren el porqué de sus acciones y a su vez, aportar sus propias opiniones sobre las actividades.
- Contextualizado: los alumnos realizan tareas que favorecen aprendizajes relacionados con el mundo real, como son las actividades dirigidas hacia el TEA.
- Conversacional: se lleva a cabo un proceso dialógico entre los alumnos ya que trabajan en parejas, mejorando la interacción social.
- Complejo: se proponen retos a los alumnos para que busquen la solución.

Con todo ello, se constata que la propuesta de intervención planteada cumple con los principios metodológicos propuestos en función de lo que se espera conseguir con la robótica educativa.

La propuesta de intervención no sólo incide en el aprendizaje y adquisición de habilidades en programación con Scratch sino que también existe un espacio en ella en el que se pretende conseguir la sensibilización hacia el TEA por parte del alumnado de 5º de Educación Primaria mediante Scratch. Tal y como expresan Rey y García (2018), la sensibilización del autismo es una acción totalmente necesaria para concienciar sobre la realidad y necesidades de este colectivo, teniendo en cuenta la diversidad de alumnado que hay en las aulas. Mediante la sensibilización, se pretende promover actitudes positivas del alumnado hacia las personas con TEA, favoreciendo la comprensión de dicho trastorno y el fortalecimiento de valores de inclusión como el respeto, la empatía y la aceptación de las diferencias (López, 2014).

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, considero que la propuesta planteada se adecua al trabajo de la sensibilización hacia el TEA porque se plantean actividades lúdicas y dinámicas antes de comenzar la programación de los proyectos con Scratch, promoviendo la participación del alumnado, sobre situaciones que los niños neurotípicos podrían afrontar sin dificultad alguna, como por ejemplo el reconocimiento de las emociones básicas. Pero, posteriormente, se promueve la reflexión y la sensibilización hacia el TEA, cambiando completamente la perspectiva, es decir, qué pasaría si no hubieran podido realizar o comprender adecuadamente las actividades planteadas, o como en el ejemplo anterior, qué pasaría si no pudieran reconocer la alegría, la tristeza, etc.

Asimismo, mediante las actividades planteadas, se pueden conseguir actitudes positivas del alumnado hacia el TEA, así como tomar conciencia de la realidad que viven estas personas y conocer y comprender dicho trastorno para formar a los alumnos en el respeto a la diversidad (Toledano, 2017). Todo ello es susceptible de que se consiga debido a que en las actividades planteadas se incluye la reflexión, además de trabajar la empatía en cada una de ellas debido a que los alumnos de 5º de Educación Primaria se pondrían en el lugar de los niños con TEA, sobre todo, lo referido a las dificultades emocionales y de comunicación que estos presentan, consiguiendo la sensibilización hacia este trastorno.

En lo que respecta a las limitaciones existentes de este TFG, hay que destacar, en primer lugar, la imposibilidad de llevar a cabo la intervención propuesta debido a la situación causada por el COVID-19. Este hecho ha impedido comprobar realmente si las actividades planteadas tenían los efectos esperados, si eran suficientemente motivadoras o si estaban ajustadas realmente al tiempo que se indicaba en cada una de ellas. Por este mismo motivo, no se han podido realizar modificaciones de las actividades que pudieran haber surgido de la puesta en práctica, aspecto que hubiera enriquecido y mejorado la propuesta planteada.

En relación a esta limitación se encuentra la referida a la no contextualización de la propuesta, dado que a pesar de que se contaba con varios contextos concretos para llevarla a cabo, esto se ha visto truncado por la pandemia mundial que se está viviendo. Por ello, la propuesta de intervención no cuenta con una contextualización en lo que respecta a ubicación y alumnado determinado.

A su vez, el hecho de no haber implementado la propuesta y por lo tanto, no tener datos coherentes, también ha supuesto que no se haya incluido un apartado de evaluación de la misma, aspecto totalmente necesario en la construcción de proyectos educativos de aprendizaje

significativo (Ruiz, Hernández y Cebrián, 2018). Es de destacar que si la propuesta de intervención hubiera sido llevada a cabo, la evaluación se habría realizado mediante la técnica de la entrevista, la cual permite el contacto personal con el alumno y se puede recoger información a través de preguntas sobre aspectos específicos (Ojeda, 2019).

Esta limitación y las explicadas anteriormente que presenta este trabajo, pueden convertirse en el punto de partida para futuras líneas de trabajo, ya que cabe la posibilidad de llevar a cabo la propuesta planteada, acompañada de un sistema de evaluación para analizar la validez de dicha propuesta y su adecuación a la consecución de los objetivos propuestos (Bejarano, 2011).

En este mismo sentido, se podría plantear llevar a cabo los proyectos para la sensibilización hacia el TEA por parte del alumnado de Educación Primaria pero abarcando las cuatro áreas propuestas por Rivière (1997), es decir: área social, área de comunicación y lenguaje, área de flexibilidad y anticipación y área de simbolización. De esta manera, la propuesta de intervención no solamente se basaría en los aspectos socio-emocionales, sino que también se podrían realizar proyectos con Scratch que incluyan la sensibilización hacia las áreas de flexibilidad y anticipación, y de simbolización, consiguiendo una comprensión y conciencia más profunda de las dificultades que presentan las personas con TEA.

Otra posible línea de trabajo futura, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece Scratch, podría ser incluir una propuesta como esta en los planes curriculares de diferentes asignaturas, pudiendo trabajar en lugar de la sensibilización, contenidos de diferentes áreas. Tal y como afirman Pinto, Barrera y Pérez (2010), incluir la robótica educativa y en este caso, la programación, estimula el acceso al conocimiento de temáticas que pueden ser difíciles de aprender o que son poco motivantes para los alumnos, además de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, queda expuesto con el análisis crítico de la propuesta de intervención planteada, que a pesar de que esta presente ciertas limitaciones, es adecuada para cumplir su propósito, es decir, trabajar con la robótica educativa, específicamente mediante la programación de Scratch, proponiendo actividades para alumnos de 5º de Educación Primaria para que adquieran y desarrollen habilidades en el pensamiento computacional y por lo tanto, aprendan a programar. Asimismo, la propuesta también plantea la utilización de una herramienta como Scratch para sensibilizar sobre el TEA a este alumnado y que los proyectos resultantes puedan servir para que los alumnos con TEA puedan mejorar sus dificultades y aprender mediante Scratch.

7. Conclusiones y valoración personal.

A continuación se exponen las conclusiones que se han obtenido tras la elaboración de este trabajo:

- Las personas con TEA presentan bastantes limitaciones en diferentes áreas pero, especialmente, en el área socio-emocional, teniendo dificultades en mostrar empatía y para el reconocimiento, la comprensión y la expresión de emociones, lo que dificulta la interacción con los demás y por lo tanto, su inclusión en la sociedad (Maseda, 2013). Por ello, es necesario plantear propuestas para trabajar sus dificultades y sobre todo, que capten su atención.
- La robótica educativa despierta el interés de los estudiantes, aumentando su motivación, creando entornos de aprendizaje propicios mediante una metodología activa y constructivista, ofreciendo al alumno ser protagonista de su propio aprendizaje y por lo tanto, obtener un aprendizaje significativo (Quiroga, 2018; Moreno et al., 2012). Por este motivo, la robótica educativa puede ser un recurso con muchas ventajas tanto en los alumnos neurotípicos como en los alumnos con TEA.
- Scratch se constituye como una herramienta muy versátil, perteneciente a la robótica educativa, que permite desarrollar el pensamiento computacional, aplicar las ideas del constructivismo mediante la programación intuitiva y visual, y utilizar el aprendizaje autodidacta por parte del alumno mediante la práctica personal y la colaboración con otros (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman y Eastmond, 2010; Resnick et al., 2009). Además, Scratch es un recurso valioso tanto para alumnos neurotípicos como para cualquier alumnado con TEA, a pesar de que las investigaciones sobre la aplicación a este último

alumnado no sean muy numerosas. Por lo tanto, se crea la necesidad de impulsar propuestas que incluyan al alumnado con TEA para que puedan disfrutar de las ventajas que ofrece Scratch e incluso utilizarlo para mejorar sus carencias.

- La sensibilización hacia el TEA por parte del alumnado de 5º Educación Primaria se constata como una parte imprescindible de la propuesta porque promueve la comprensión y las actitudes positivas hacia dicho trastorno, además de mejorar el aprendizaje de la programación con Scratch a través de los proyectos planteados.

En síntesis, este Trabajo de Fin de Grado ha servido para profundizar y comprender mejor el complejo Trastorno del Espectro Autista a nivel teórico, incidiendo, sobre todo, en los aspectos socio-emocionales, y a su vez, dejar constancia de que es posible y recomendable realizar actividades mediante la robótica educativa, en este caso con Scratch, para este alumnado. Además, si se plantean propuestas en las que son los alumnos neurotípicos los que crean los proyectos para el alumnado con TEA y se aprovecha dicha situación para acercarlos al trastorno y conseguir la sensibilización, se consigue un proyecto en el que todos aprenden de manera diferente y todos disfrutan de las ventajas que puede llegar a ofrecer una herramienta como Scratch.

En cuanto a la valoración personal, la elaboración del Trabajo de Fin de Grado ha sido considerada como el último reto de estos duros cuatro años. Este trabajo lo he establecido como una meta de superación personal ya que la realización de este trabajo me ha demostrado, una vez más, que todo lo que me proponga lo puedo conseguir.

Por otro lado, el planteamiento de este trabajo también ha sido un reto de superación profesional, dado que la propuesta de intervención que se ha explicado es algo innovador y que

al principio, me causaba miedo e incertidumbre porque no tenía una justificación válida de que un proyecto de estas características pudiese contemplar el éxito. Progresivamente, iba presenciando que lo que planteaba tenía mucho sentido pero también me sorprendía cada vez más por la escasez de propuestas o investigaciones sobre la robótica educativa aplicada a niños con Necesidades Educativas Especiales, como en mi caso, al alumnado con TEA. Asimismo, con todas las fuentes que he consultado hasta el día de hoy, son aún más escasas las propuestas existentes relacionadas con la realización de proyectos de sensibilización utilizando, para ello, la robótica educativa.

También quiero destacar que gracias a la realización de este trabajo he podido ampliar mucho más mis conocimientos sobre el Trastorno del Espectro Autista (TEA) y no sólo de él, sino también de una de mis actividades favoritas: la robótica educativa. A su vez, el conocer más ampliamente dos mundos muy diferentes pero con posibilidad de cohesionarse, me ha impulsado a seguir pensando propuestas para mi futuro como especialista en Pedagogía Terapéutica, en las que los niños con Necesidades Educativas Especiales se beneficien de la utilización de la robótica educativa e incluso, sirva para trabajar sus dificultades. Considero que la mayoría de actividades que se plantean en relación con la robótica y la programación son pensadas para niños normotípicos, quedando olvidados aquellos que presentan más dificultades.

Además, todo ello también me ha hecho reflexionar sobre las posibilidades que pueden abrirse al trabajar los alumnos neurotípicos de Educación Primaria con la robótica educativa para conocer trastornos que, hoy en día, suelen estar presentes en algunos alumnos de las aulas ordinarias, y a su vez, para, incluso, crear actividades de las que se puedan beneficiar dichos alumnos.



En conclusión, han sido muchas horas de elaboración de este trabajo que me han ofrecido emociones muy diversas: frustración por no encontrar información suficiente al ser la robótica educativa un recurso investigado desde hace pocos años, sorpresa por toda la cantidad de información extraída y reconvertida para que adquiriera un significado concreto, miedo por no saber ciertamente si lo que planteaba realmente tenía un sentido, ilusión al aprender y enriquecerme aún más como futura docente en los temas tratados y finalmente, felicidad, al contemplar que todo el esfuerzo llevado a cabo ha tenido sentido y ha merecido la pena para dar por finalizado este trabajo que pone un punto final al grado de Magisterio de Primaria.

8. Bibliografía.

AcademyPop. (2019). Guía para conocer sobre el entorno de Scratch 3.0. Recuperado de <http://jtd.politecnicojuanterrier.cl/terceros/3G-Anexo2%20Gu%C3%ADa-para-conocer-sobre-el-entorno-de-Scratch-3.pdf>

Acaso, M. (2009). *La educación artística no son manualidades: nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual*. Madrid, España: Catarata.

Acuña, A. L. (2009). La robótica educativa: un motor para la innovación. Recuperado de <https://docplayer.es/13152634-La-robotica-educativa-un-motor-para-la-innovacion.html>

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10, 801-811. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/773/77323978002.pdf>.

Albores-Gallo, L., Hernández-Guzmán, L., Díaz-Pichardo, J., y Cortes-Hernández, B. (2008). Dificultades en la Evaluación y diagnóstico del autismo. *Salud Mental*, 31(1), 37-44. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2008/sam081f.pdf>

Alcantud, F. (2013). *Trastornos del Espectro Autista: Detección, diagnóstico e intervención temprana*. Valencia, España: Ediciones Pirámide.

Alonso, D. (2017). *Scratch como herramienta para la enseñanza de la programación en la Educación Primaria*. (Tesis Doctoral) Universidad Camilo José Cela, Madrid. Recuperado de:

<https://repositorio.ucjc.edu/bitstream/handle/20.500.12020/516/Tesis%20%20doctoral%20-%20David%20Alonso%20Urbano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Álvarez, R., Franco, V., García, F., García, A., Giraldo, L., Montealegre, S., Mota, B., Muñoz, M., Pérez, B., Saldaña, D. (2018). Manual didáctico para la intervención en atención temprana en trastorno del espectro del autismo. Recuperado de: <http://www.autismoandalucia.org/wp-content/uploads/2018/02/MANUAL-AT-DEF.pdf>
- Álvarez, S., y Fernández, J. C. (2014). Detección Temprana de los Trastornos del Espectro Autista entre profesionales de Educación Infantil y Primaria. Recuperado de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13542/CC-136_art_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Álvarez-Alcántara, E. (2007). Trastornos del espectro autista. *Revista Mexicana de Pediatría*, 74(6), 269-276. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2007/sp076g.pdf>
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Recuperado de: <https://cdn.website-editor.net/30f11123991548a0af708722d458e476/files/uploaded/DSM%2520V.pdf>
- Araguz, N. (2013). *Competencia emocional expresiva en personas con autismo*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3806>
- Arizaleta, C. (2016). *Conocimiento sobre la etiología del autismo y su importancia en la educación*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de La Rioja, La Rioja. Recuperado de: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001635.pdf

Artigas-Pallares, J., y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32(115), 567-587. <https://doi.org/10.4321/s0211-57352012000300008>

Augustín, L., y Llopart, M. (2017). Descubriendo el autismo: autismo y socialización. Recuperado de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/60947/6/aplourdesTFM0117mem%C3%B2ria.pdf>

Autism Europe. (2017). Los criterios de diagnóstico para el autismo. Recuperado de: <https://www.autismeurope.org/wp-content/uploads/2017/08/Los-criterios-de-diagn%C3%B3stico-para-el-autismo.pdf>

Autismo Diario. (2011, 19 abril). Leo Kanner, el padre del autismo y de las «madres nevera». Recuperado de <https://autismodiario.com/2011/04/19/leo-kanner-el-padre-del-autismo-y-de-las-madres-nevera/>

Baron-Cohen, S. (2009). Autism: The Empathizing-Systemizing (E-S) Theory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 68-80. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04467.x>

Baron-Cohen, S. (2010). *Autismo y Síndrome de Asperger*. Madrid, España: Alianza.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., y Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)

Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis y Saber*, 6(11), 215. <https://doi.org/10.19053/22160159.3582>

- Barrio, M. (2019). *Robótica y TEA: Propuesta de Intervención Logopédica*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/36963>
- Basogain-Olabe, X., Olabe-Basogain, M. Á., y Olabe-Basogain, J. C. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, 1-33. <https://doi.org/10.6018/red/46/6>
- Bejarano, F. (2011) La evaluación en educación infantil. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(29). Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/29/fbg.pdf>
- Beneytez, C. (2019). *Síntomas de ansiedad en los trastornos del espectro del autismo desde un enfoque trasndiagnóstico*. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/56729/1/T41307.pdf>
- Berrios, P., Catalán, F., Muñoz, C., Maureira, M., y Santibáñez, A. (2014). *Comparación de habilidades de teoría de la mente entre sujetos con síndrome de asperger y sujetos con desarrollo típico*. (Tesis Pregrado), Universidad de Chile, Chile. Recuperado de <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/114908>.
- Bisquerra, R. (2003). Educación Emocional y Competencias Básicas para la Vida. *Revista de Investigación Educativa*, 46(1), 7-43. Recuperado de: <https://revistas.um.es/rie/article/view/99071>
- Bonilla, M. F., y Chaskel, R. (2016). Trastorno del Espectro Autista. *CCAP*, 15(1), 19-29. Recuperado de: <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>
- Boucher, J. (2009). *The Autistic Spectrum: Characteristics, Causes, and Practical Issues*. Londres, Reino Unido: SAGE Publications.

- Bravo, F. Á., y Forero, 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: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Brennan, K., Balch, C., Chung, M. (2014). Informática creativa. Recuperado de: http://www.tallertecno.com/curso_scratch/Informatica-Creativa-Alumnado.pdf
- Brennan, K. y Resnick, M. (2012) Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. *American Educational Research Association meeting (AERA)*. Vancouver, BC, Canadá. Recuperado de: http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Brose, N. (2009). Autismo. *Mente y Cerebro*, 38, 36-41. Recuperado de: <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro/neuroeconomia-490/autismo-969>
- Bustillo, J. (2015). Formación del profesorado con scratch: análisis de la escasa incidencia en el aula. *Opción*, 31(1), 164-182.
- Cabanyes Truffino, J., y García Villamisar, D. (2004). Identificación y diagnóstico precoz de los trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, 39(01), 81-90. <https://doi.org/10.33588/rn.3901.2004098>
- Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 01, 19-27. Recuperado de: <https://tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/27/14>

- Cabibihan, J.-J., Javed, H., Ang, M., y Aljunied, S. M. (2013). Why Robots? A Survey on the Roles and Benefits of Social Robots in the Therapy of Children with Autism. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), 593-618. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0202-2>
- Cáceres, O. (2017). *El uso del pictograma en el proceso de enseñanza-aprendizaje del niño con autismo*. (Tesis Doctoral). Universidad de las Palmas de Gran Canaria, las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/54026/2/0750462_00000_0000.pdf
- Caguana, L. G. (2017). *Programación con robot cubetto: estudio con niños de preescolar*. (Trabajo Fin de Grado). Instituto Politécnico de Leiria, Portugal. Recuperado de: https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/2979/1/UPTIC-Relatorio%20Final_Programacion%20con%20robot%20Cubetto_Lucia%20Gabriela%20Caguana%20Anzo%c3%a1tegui.pdf
- Campuzano, S. B., y Montoya, M. I. (2009). *Manifestación de los procesos de socialización en el autismo*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Manizales, Manizales. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130319052050/Tesissandra.pdf>
- Canal, R., García, P., Touriño, E., Santos, J., Martín, V., Ferrari, M., . . . Posada de la Paz, M. (2006). La detección precoz del autismo. *Psychosocial Intervention*, 15(1), 29-47. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592006000100003
- Cárdenas, A. (2011). Piaget: lenguaje, conocimiento y educación. *Revista Colombiana de Educación*, 60, 71-91. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n60/n60a5.pdf>

- Carralero, N. (2011). Scratch. Programación fácil para educación primaria y secundaria. *Revista Digital Sociedad de la Información*, 29, 1-10. Recuperado de: <http://www.sociedadelainformacion.com/29/scratch.pdf>
- Carrasco, M. (2016). *Robótica educativa: aplicación metodológica en las aulas de primaria*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Málaga, Málaga. Recuperado de: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/12684/CARRASCO%20OROZCO_TFG_PRIMARIA_dic16.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carrillo, E., y Pachón, C. M. (2011). Creación, diseño e implantación de plataforma e-learning utilizando mundos 3D para los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5(1), 70-80. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386250>
- Castro, L. (2016). TIC y sus aplicaciones docentes. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 3, 63-85. Recuperado de: <https://revistasocitec.org/index.php/TCE/article/view/65/63>
- Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las TIC en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Cererols, R. (2016). Descubrir el Asperger. Una amplia visión de este trastorno aún poco conocido escrita desde la experiencia personal. Recuperado de <https://www.aspergeraragon.org.es/wordpress/wp-content/uploads/2016/12/descubrirelasperger-ramoncererols.pdf>
- Chamorro, M. (2011). El Trastorno del Espectro Autista. Intervención Educativa. *Pedagogía Magna*, (9), 53-66. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3628203.pdf>

- Chuan, M. J. (2015). *Cognición temporal en personas adultas con autismo: un análisis experimental*. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/30717/1/T36153.pdf>
- Cobo, M., y Morán, E. (2017). El síndrome de Asperger. Intervenciones psicoeducativas. Zaragoza, España: Asociación Asperger y TGDs de Aragón. Recuperado de: <https://www.aspergeraragon.org.es/wordpress/wp-content/uploads/2017/01/Asperger-inter.pdf>
- Codigo21. (2020). Bee-Bot: robot infantil programable. Recuperado de: <https://codigo21.educacion.navarra.es/autoaprendizaje/bee-bot-robot-infantil-programable/>
- Coloma, C. R., y Tafur, R. M. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Educación*, 8(16), 217-224. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056798.pdf>
- Contreras Morales, P. (2018). Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Psiquiatría y Salud Mental*, 35(1/2), 114-121. Recuperado de: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998496/12caso-clinico-trast-espectro-autista-paulina-contreras.pdf>
- Contreras, V. H., Fernández, D. A., y Pons, C. (2016). Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 17, 58-66. Recuperado de: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC130444.pdf>

Crespo-Aguilaz, N., Narbona, J., y Magallón, S. (2012). Disfunción de la coherencia central en niños con trastorno de aprendizaje procedimental. *Revista de Neurología*, 55(9), 513-519.

Recuperado de: <https://medes.com/publication/78315>

Cuesta Gómez, J., y Abella García, V. (2012). tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo. *Siglo Cero. Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 43(2), 6-25. Recuperado de:

<https://sid.usal.es/articulos/discapacidad/19579/8-2-6/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-aplicaciones-en-el-ambito-de-los-trastornos-del-espectro-del-autismo.aspx>

Cuxart, F. (2000). *Autismo: aspectos descriptivos y terapéuticos*. Málaga, España: Aljibe.

Cuxart, F., y Jané, M. (1998). Evolución conceptual del término "autismo": una perspectiva histórica. *Revista de Historia de la Psicología*, 19(2-3), 369-388. Recuperado de:

https://ddd.uab.cat/pub/artpub/1998/132911/revhis_a1998v19n2p369.pdf

Da Silva, M. G., y González, C. S. (2017). *PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil*. Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17), Tenerife, España. Recuperado de:

https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6677/CIVE17_paper_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y

De Benito, N. (2015). *Desarrollo de una plataforma didáctica para la educación infantil*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad Carlos III de Madrid, Madrid. Recuperado de:

https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23818/TFG_Nuria_DeBenito_Jimenez.pdf

Díaz Rodríguez, M. (2011). Habilidades de comunicación para la vida cotidiana. Recuperado de:

<https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16939/Manual%20de%20Habilidades%20sociales%20ISBN.pdf?sequence=1>

Díaz, Z. (2019). *Introducción de la Robótica en Educación Infantil: Aprendiendo a programar*.

(Trabajo Fin de Grado). Universidad Internacional de la Rioja, Madrid. Recuperado de:

<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/8285/DIAZ%20PRIETO%2C%20ZORAIDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Domínguez Martín, C., Geijo Uribe, M., y Imaz Roncero, C. (2010). Trastorno del Espectro

Autista y Esquizofrenia. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 27(4), 312-318.

Recuperado de: <https://aepnya.eu/index.php/revistaaepnya/article/view/162/148>

Dorsey, R., y Howard, A. M. (2011). Examining the Effects of Technology-Based Learning on

Children with Autism: A Case Study. *2011 IEEE 11th International Conference on*

Advanced Learning Technologies, 260-261. <https://doi.org/10.1109/icalt.2011.81>

Duncan, J. (1986). Disorganisation of behaviour after frontal lobe damage. *Cognitive*

Neuropsychology, 3(3), 271-290. <https://doi.org/10.1080/02643298608253360>

Echeburúa, E., Salaberría, K., y Cruz-Sáez, M. (2014). Aportaciones y Limitaciones del DSM-5

desde la Psicología Clínica. *Terapia psicológica*, 32(1), 65-74.

<https://doi.org/10.4067/s0718-48082014000100007>

Echevarría, L. M. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de*

Investigación en Psicología, 20(1), 237-247. Recuperado de:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-48082014000100007&lng=es&nrm=iso

- Fernández, C., y Gómez, C. (2019). Taller de robótica educativa: una experiencia ABP en el Grado de Educación Infantil. *VI Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*. Las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/58073>
- Figueroa, I. (2016). Rol mediador de aprendizajes en Educación Parvularia: procesos de apropiación en el contexto de una propuesta formativa en experiencia de aprendizaje mediado. *Summa Psicológica UST*, 13(1), 33-44. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5585085.pdf>
- Florencia, M. (2019, 18 septiembre). Pensamiento computacional en el aula. Recuperado de: <http://blogs.unlp.edu.ar/didacticaytic/2019/09/18/pensamiento-computacional-en-el-aula-parte-2/>
- Folch-Schulz, J., e Iglesias, J. (2018). *Claves psicobiológicas, diagnósticas y de intervención en el autismo*. Madrid, España: Pirámide.
- Frith, U. (1991). *Autism and Asperger Syndrome*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Frith, U. (2003). *Autismo: Explaining the enigma*. Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishing.
- Frith, U. (2004). *Autismo. Hacia una explicación del enigma*. Madrid: Alianza.
- Fuertes, A. (2018). *El Bee-bot como elemento de pensamiento matemático para laberintos y recorridos*. (Trabajo Fin de Grado). Universitat Jaume I, Barcelona. Recuperado de: http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/175859/TFG_2018_FuertesRomero_Alicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fundación Esplai. (2017). Crear con Scratch. Materiales de inicio a la programación creativa.

Recuperado de: <https://fundacionesplai.org/wp-content/uploads/2017/04/Crear-con-Scratch.-Introducci%C3%B3n-a-la-Programaci%C3%B3n-Creativa.pdf>

Gal, E., Dyck, M. J., y Passmore, A. (2009). The relationship between stereotyped movements and self-injurious behavior in children with developmental or sensory disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(2), 342-352.

<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.06.003>

Gallego, Ó. M. (2008). Descripción de las habilidades sociales en estudiantes de psicología de una institución de educación superior. *Revista Iberoamericana de psicología: ciencia y tecnología*, 1, 61-71. Recuperado de:

<https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/rip.1106/116>

Gallego, S. (s.f.). *Recursos TIC para alumnos con TEA*. Recuperado de:

<https://docplayer.es/12513082-Silvia-gallego-recursos-tic-para-alumnos-con-tea.html>

Gálvez Juárez, R. (2017). *Autismo: propuestas de intervención en el aula de Educación Infantil*.

(Trabajo Fin de Grado). Universidad de Granada, Granada. Recuperado de https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/45944/GalvezJuarez_TFGAutismo.pdf?sequence=1

Ganusa Jiménez, S. (2015). *Autismo: marco teórico e intervención educativa en Educación Infantil*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de la Rioja, La Rioja. Recuperado de

https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001127.pdf

García de la Torre, M. (2002). Trastornos de la comunicación en el autismo. *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación*, 8, 409-417. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1035900>

García Gómez, A. (2008). *Espectro Autista: definición, evaluación e intervención educativa*. Mérida, España: Junta de Extremadura.

García, F. J. (2019). *Propuesta de introducción de la programación en 6º de Educación Primaria*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <https://core.ac.uk/reader/232122688>

García, M., Sotos, M., Diego, J. M., y Blanco, T. (2018). Pensamiento computacional mediante el uso de robots en Educación Primaria - Ozobot y Mbot. *Sociedad de la Información*, 58, 54-65. Recuperado de: <http://www.sociedadelainformacion.com/58/robotica.pdf>

Garrabé de Lara, J. (2012). El autismo. Historia y clasificaciones. . *Salud Mental*, 35(3), 257-261. Recuperado de: <http://www.inprf-cd.gob.mx/pdf/sm3503/sm3503257.pdf>

Garrido, D., García Fernández, M., García Retamero, R., y Carballo García, G. (2017). Perfil comunicativo y de adaptación social en población infantil con trastornos del espectro autista: nuevo enfoque a partir de los criterios del DSM-5. *Revista de Neurología*, 65(02), 49. <https://doi.org/10.33588/rn.6502.2017019>

Ghitis, T., y Alba, J. A. (2014). Los robots llegan a las aulas. *Revista Infancias Imágenes*, 13(1), 143-147. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/8122>

Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. Nueva York, Estados Unidos: Bantman.

Gómez Juárez, M. (2016). Arteterapia y Autismo: El desarrollo del arte en la escuela. *Publicaciones Didácticas*, 69, 31-48. Recuperado de: <https://familiasenred.es/wp-content/uploads/2018/03/Arteterapia-y-Autismo.pdf>

Gómez, I. (2010). Ciencia cognitiva, Teoría de la mente y Autismo. *Pensamiento Psicológico*, 8(15), 113-124. Recuperado de:

https://sid.usal.es/idocs/F8/ART18821/gomez_echeverry.pdf

Gómez, M. (2017). *Inteligencia y comprensión social: relaciones entre coherencia central, habilidades interpersonales y funciones ejecutivas en niños*. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, Granada. Recuperado de: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26479369.pdf>

Gómez-Chacón, A. (2015, 26 de octubre). Lightbot. Recuperado de:

<https://codigo21.educacion.navarra.es/2015/10/29/lightbot-app-para-introducir-la-programacion-con-los-mas-pequenos-de-forma-ludica/lightbot/>

Gómez-León, M. I. (2019). Conexión neuronal en el trastorno del espectro autista. *Psiquiatría Biológica*, 26(1), 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.psiq.2019.02.001>

González Cacheiro, M. (2014). Educación y Tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC. Madrid, España: Editorial UNED.

Gonzalez, A., y García de la Fuente, R. (2018). Arduino. Recuperado de:

http://revistas.educa.jcyl.es/revista_digital/index.php?option=com_content&view=article&id=3879&catid=84&Itemid=87

González, J., y Jiménez, J. (2009). La robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería. *Revista Iberoamericana de Información Educativa*, 10, 31-36. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3188225.pdf>

González, V., Perula-Martínez, R., Cañadillas, F., Salichs, M., y Balaguer, C. (2015). *Estado de la tecnología en robótica educativa para la educación secundaria*. XXXVI Jornadas de Automática, Bilbao, España. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/295572813_Estado_de_la_Tecnologia_en_Robotica_Educativa_para_la_Educacion_Secundaria#fullTextFileContent

Guerrero, D., y Ortiz, S. (2019). Así de fácil. Programación con Scratch 3.0. Aspectos básicos. Recuperado de: <https://www.disanedu.com/67-noticias/1356-asi-de-facil-programacion-con-scratch-3-0-aspectos-basicos>

Hack and Tech. (2020). Entorno de Scratch. Recuperado de: <https://www.hackandtech.com/blog/quedateencasa/entrega3.pdf>

Hadwin, J., Baron-Cohen, S., Howlin, P., y Hill, K. (1997). Does teaching theory of mind have an effect on the ability to develop conversation in children with autism? . *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(5), 519-537. <https://doi.org/10.1023/a:1025826009731>

Happé, F. (1998). *Introducción al autismo*. Madrid, España: Alianza.

Happé, F. (1999). Autism: cognitive deficit or cognitive style? *Trends in Cognitive Sciences*, 3(6), 216-222. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(99\)01318-2](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(99)01318-2)

Hasbún, F., Samour, H. J., Hándal, E., y Mejía, W. E. (2013). *Manual de robótica educativa en el aula*. Recuperado de: https://www.slideshare.net/killer_00_/manual-de-roboticaeducativaenelauladocumentoenprocesoderevisin1-86978701

Hernández, A., y Camacho, J. A. (2020). Emociones y Autismo: Respuesta educativa a sus necesidades. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 13(26), 41-53. Recuperado de: <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/ESPIRAL/article/download/2665/3367>

Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>

Herrero, J., y Sánchez, J. (2015). Una mirada al mundo arduino. *Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*, 13, 1-28. Recuperado de:

https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/download/617/573

Hervás Zúñiga, A. (2017). Desregulación emocional y trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, 64(S01), S17-S25. <https://doi.org/10.33588/rn.64s01.2017030>

Hervás, A. y Sánchez, L (2004). Autismo. Espectro Autista. Curso de psiquiatría infantil. Recuperado de:

http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Ps_inf_autismo_espectro_autista.pdf

Hervás, A., Balmaña, N., y Salgado, M. (2017). Los trastornos del espectro autista (TEA). *Pediatría Integral*, 21(2), 92-108. Recuperado de: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/04/Pediatria-Integral-XXI-2_WEB.pdf

Hervás, A., Maristany, M., Salgado, M., y Sánchez, L. (2012). Los trastornos del Espectro Autista. *Pediatría Integral*, 16(10), 780-794. Recuperado de: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/xvi10/04/780-794%20T.autism.pdf>

Hirstein, W., Iversen, P., y Ramachandran, V. S. (2001). Autonomic responses of autistic children to people and objects. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1479), 1883-1888. <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1724>

Hobson, R. (1995). *El autismo y el desarrollo de la mente*. Madrid, España: Alianza.

Horna, M., y Buceta, M. (2006, Noviembre). *Emociones en el autismo*. Comunicación presentada en XIII Congreso Nacional AETAPI, “Cada vez mejor” Sevilla, España.

- Jacobsen, M., Clifford, P., y Friesen, S. (2002). Preparing teachers for technology integration: Creating a culture of inquiry in the context of use. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2(3), 363-388
- Jahromi, L. B., Bryce, C. I., y Swanson, J. (2013). The importance of self-regulation for the school and peer engagement of children with high-functioning autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.08.012>
- Jiménez-Pinzón, L. D., Arango-Sánchez, R. E., y Jiménez-Builes, J. A. (2014). Lego Mindstorms NXT: Juego como herramienta de aprendizaje de programación. *Lampsakos*, 12, 72-78. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4996720.pdf>
- Johnson, R. T., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona, España: Paidós.
- Juárez, Rasskin y Mendo (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social. Digital*, 26, 200-210. Recuperado de: <https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Kahn, K., Sendova, E., Sacristán, A. I. y Noss, R. (2011). Young students exploring cardinality by constructing infinite processes. *Technology, Knowledge and Learning*, 16(1), 3-34. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/226841054_Young_Students_Exploring_Cardinality_by_Constructing_Infinite_Processes
- LabsLand (2017). Iniciación a la programación y la robótica mediante el Laboratorio Remoto Labsland. Recuperado de: <https://docplayer.es/65033795-Iniciacion-a-la-programacion-y-la-robotica-mediante-el-laboratorio-remoto-labsland.html>

Landriscini Marín, N. (2014). Bleuler y Freud: crónica de una escisión anunciada. *Norte de salud mental*, 12(48), 13-18. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4830207.pdf>

Lego Education. (2008). Experiencias de aprendizaje lúdico que permiten a cada estudiante tener éxito. Recuperado de:

[https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2753050/LP/Folleto/LEGO Education 2018 Latin America.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2753050/LP/Folleto/LEGO_Education_2018_Latin_America.pdf)

Lego Education. (2009). LEGO® Education WeDo™ Guía del profesor. Recuperado de:

<http://www.slideshare.net/johnk93/lego-educationwe-do-teachers-guide-wedo>

Lego Education. (2016). Experiencias de aprendizaje para que cada alumno consiga sus objetivos.

Recuperado de <https://issuu.com/ro-botica/docs/legoeducation2016>

López de la Torre, C. (2018). *Análisis y propuesta de uso de la plataforma micro:bit para la enseñanza de la programación y la robótica en la Educación Secundaria Obligatoria*.

(Trabajo Fin de Máster) Universidad de Cantabria, Santander. Recuperado de:
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14469/LopezdelaTorreCarmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López García, J. C. (2013). Scratch en la Educación Escolar. Recuperado de:

<https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/278/910/1>

López, J. C. (2009). Algoritmos y programación: guía para docentes. Recuperado de:

<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>.

López, J. M. (2 de Febrero de 2019). Logo, la tortuga que enseñaba a programar. Recuperado de:

<https://hipertextual.com/2019/02/logo-tortuga-lenguaje-programacion>

- López, J., y Rejón, C. (2005). Origen y destino de la teoría de la mente: su afectación en trastornos distintos del espectro autista. *Psicología Biológica*, 12(5), 206-213. Recuperado de: https://sid.usal.es/idocs/F8/ART13445/origen_y_destino_de_la_teor%C3%ADa_de_la_mente.pdf
- López, S., y García, C. (2008). La conducta socio-afectiva en el trastorno autista: descripción e intervención psicoeducativa. *Pensamiento Psicológico*, 4(10), 111-121. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/801/80111670007.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>
- López-Escribano, C., y Sánchez-Montoya, R. (2012). Scratch y Necesidades Educativas Especiales: Programación para todos. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (34), 1-14. Recuperado de: <https://revistas.um.es/red/article/view/233521/179471>
- Lozano Martínez, J., y Alcaraz García, S. (2011). Software educativo para la enseñanza de competencias emocionales en alumnado con trastornos del espectro autista. *Educación XXI*, 14(2), 189-212. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14.2.250>
- Luria, A., Pribam, K., y Homskaya, E. (1964). An experimental analysis of the behavioral disturbance produced by a left frontal arachnoidal endothelioma. *Neuropsychologia*, 2(4), 257-280. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(64\)90034-X](https://doi.org/10.1016/0028-3932(64)90034-X)
- Lye, S. Y., y Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>

Makeblock. (2016). mBot. Recuperado de:

https://www.makeblock.es/productos/robot_educativo_mbot/

March-Míguez, I., Montagut-Asunción, M., Pastor-Cerezuela, G., y Fernández-Andrés, M. I. (2018). Intervención en habilidades sociales de los niños con Trastorno de Espectro Autista: Una revisión bibliográfica. *Papeles del Psicólogo*, 39(2), 140-149.

<https://doi.org/10.23923/pap.psicol2018.2859>

Mardomingo Sanz, M. J. (2015). *Tratado de psiquiatría del niño y del adolescente*. Madrid, España:

Díaz de Santos. Recuperado de:

https://books.google.es/books?id=w9HPDwAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Margulis, L. (2009). Funcionamiento de los sistemas de memoria en niños con trastorno autista y trastorno de Asperger. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 13, 29-48. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/profile/Laura_Margulis/publication/228778572_Funcionamiento_de_los_sistemas_de_memoria_en_ninos_con_Trastorno_Autista_y_Trastorno_de_Aasperger/links/55475c7c0cf24107d3983857/Funcionamiento-de-los-sistemas-de-memoria-en-ninos-con-Trastorno-Autista-y-Trastorno-de-Asperger.pdf

Marí, J. (2017). *BBC Micro:Bit. Introducción a la mecatrónica en estudios preuniversitarios*.

(Trabajo Fin de Máster) Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Recuperado de:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/89292/MAR%C3%8D%20-%20BBC%20Micro:Bit.%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20mecatr%C3%B3nica%20en%20estudios%20preuniversitarios..pdf?sequence=1>

- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *EAFIT. Revistas académicas*, 46(158), 11-21. Recuperado de: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743/655>
- Martín, A. I. (2015). *Programando actividades musicales con Scratch en el aula de Primaria*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad de Valladolid, Segovia. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/12926>
- Martín, A. (2008) Las TIC en la formación del maestro: "Realfabetización" digital del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 191-206. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/274/27418813011.pdf>
- Martínez, M. (2016). How to Use Cooperative Learning for Assessing Students' Emotional Competences: A Practical Example at the Tertiary Level. *PROFILE*, 18(2), 153-165. <http://dx.doi.org/10.15446/profile.v18n2.52593>
- Martínez, M. (2011). Intersubjetividad y Teoría de la Mente. *Psicología del Desarrollo*, 1(2), 9-28. Recuperado de: <https://www.aacademica.org/mauricio.martinez/2.pdf>
- Martos, J. (2018). Programa de sensibilización sobre TEA. Recuperado de: <http://autismojaen.es/programa-de-sensibilizacion-sobre-tea>
- Martos Pérez, J., y Paula Pérez, I. (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52(S01), S147. <https://doi.org/10.33588/rn.52s01.2010816>

Maseda, M. (2013). *El autismo y las emociones*. (Trabajo Fin de Máster) Universitat de Barcelona, Barcelona. Recuperado de:

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/48217/6/El%20autismo%20y%20las%20emociones.pdf>

Matute, L. A., y Villamar, J. I. (2017). *Aprendizaje de fundamentos de programación a través de Scratch*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad Estatal de Milagro, Milagro. Recuperado de:

<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3598/1/MATUTE%20ROMERO%20y%20VILLAMAR%20PAYAS%20APRENDIZAJE%20DE%20FUNDAMENTOS%20DE%20PROGRAMACI%C3%93N%20A%20TRAV%C3%89S%20DE%20SCRATCH.pdf>

Mayer, J., y Salovey, P. (1997). *"What is emotional intelligence?"*. New York, USA: Basic Books.

Mebarak, M., Martínez, M., y 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: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21312270007.pdf>

Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., y Ben-Ari, M. (Moti). (2013). Learning computer science concepts with Scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264. <https://doi.org/10.1080/08993408.2013.832022>

Mejía, M. (2013). Ejercicios Scratch. Lógica de Programación Didáctica. Recuperado de: <https://miguelmejia.files.wordpress.com/2013/07/cuadernillo-de-ejercicios-parte-1.pdf>

Mendizábal, F. (2001). Cuanto antes mejor: detección y atención temprana en de los trastornos del espectro autista. En: *El Autismo y su Proyección de Futuro. V Encuentro sobre Autismo. Jornadas Internacionales*. Burgos: Comercial Sagrado, S.A.

Menezes, P. (2005). Educación y autismo: la importancia del estímulo visual. *Foro de Educación*, 5-6, 31-40. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2167107>

Merino, M., y García, R. (s.f.). Guía de intervención dirigida al alumnado con autismo.. Recuperado de <https://issuu.com/jcampbell1/docs/guia-de-intervencion-al-alumno-con-autismo>

Micro:bit Educational Foundation. (s.f.). Micro:bit Educational Foundation. Obtenido de <https://microbit.org/>

Miguel Miguel, A. M. (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: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017296011.pdf>

Molina, Á. (2016). Aprender programando con Scratch. Recuperado de: <http://www.dieztiposdepersonas.es/wp-content/uploads/2016/07/Aprender-Programando-con-Scratch-%C3%81lvaro-Molina-Ayuso1.pdf>

Molina, M. (2009). El aprendizaje en la era digital. Profesor y alumno ante las TIC. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 5, 1-6. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docuipdf.aspx?d=6277&s=>

Monjelat, N., y San Martín, P. S. (2016). Programar con Scratch en contextos educativos: ¿Asimilar directrices o co-construir Tecnologías para la Inclusión Social? *Praxis Educativa*, 61-71. Recuperado de: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/praxis/article/view/1051>

- Mora, J. A., y Martín, M. L. (2007). La concepción de la inteligencia en los planteamientos de Gardner (1983) y Sternberg (1985) como desarrollos teóricos precursores de la noción de inteligencia emocional. *Revista de Historia de Psicología*, 20(1), 67-92. Recuperado de: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/praxis/article/view/1051>
- Morales, P. (2017). La robótica educativa: una oportunidad para la cooperación en las aulas. Recuperado de http://www.enriquesanchezrivras.es/congresotic/archivos/Ens_no_univ/MoralesAlmeida.pdf
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K., y Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90. Recuperado de: <https://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, España: Horsori.
- Morrás, H. (2014). *Iniciación a la programación informática en educación primaria con Scratch*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad Pública de Navarra, Pamplona. Recuperado de: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/14363>
- Mulas, F., Hernández-Muela, S., Etchepareborda, M., y Abad-Mas, L. (2004). Bases clínicas neuropediátricas y patogénicas del trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 38, S9-S14. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/0bb4/13bd2fe62ce99ac9b993005a7482f57c1867.pdf>

Muñoz, R., Barcelos, T. S., Villarroel, R., y Silveira, I. F. (2016). Game design workshop to develop computational thinking skills in teenagers with Autism Spectrum Disorders. *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1181-1887. <https://doi.org/10.1109/cisti.2016.7521416>

Navarro, V. (2019). *Importancia de la Inteligencia Emocional en los Trastornos del Lenguaje. Propuesta de intervención en un caso TEA*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/194192/Navarro-TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nin, P. (3 de Enero de 2019). ¡Bienvenido, Scratch 3.0! Recuperado de: <https://programamos.es/bienvenido-scratch-3-0/>

Noens, I. L. J., y Berckelaer-Onnes, I. A. van. (2005). Captured by details: sense-making, language and communication in autism. *Journal of Communication Disorders*, 38(2), 123-141. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.06.002>.

Ojea, M. (2017). Desarrollo de Habilidades Socio- Emocionales en Estudiantes con Trastornos del Espectro Autista. *Publicaciones Didácticas*, (82), 121-130. Recuperado de: https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd_082_may.pdf

Ojeda, F.G. (2019). Técnicas e instrumentos de evaluación. Recuperado de: <https://www.docsity.com/es/tecnicas-e-instrumentos-de-evaluacion/4545833/>

- Ojeda, L. (2018). *Diseño de un juego infantil*. (Trabajo Fin de Grado) Universitat Politècnica de Valencia, Valencia. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/110075/Ojeda%20-%20Dise%c3%b1o%20de%20un%20juego%20infantil.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Olabe, J., Basogain, X., Olabe, M., Maiz, I., y Castaño, C. (2011). Programming and Robotics with Scratch in Primary Education. Recuperado de: <https://docplayer.net/19380949-Programming-and-robotics-with-scratch-in-primary-education.html>
- Osorio, J., Salazar, O., y Vargas, J. A. (2009). El entorno Lego Mindstorms en la introducción a la robótica y a la programación. *Scientia et Technica*, 15(41), 42-45. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4727782.pdf>
- Oubiña, S. (2014, 12 de octubre). Guía rápida de manejo del robot Pro-Bot. Recuperado de: https://issuu.com/susanaoubina/docs/guia_r_pida_pro-bot_xornadas
- Oubiña, S. (2016, 26 de mayo). Tutorial para mBot con mBlock: siguelineas y sumo. Recuperado de: https://issuu.com/susanaoubina/docs/primera_parte_del_obradoiro_de_apet
- Palomo Seldas, P. (2014). DSM-5: La nueva clasificación de los TEA. Recuperado de <http://apacu.info/wp-content/uploads/2014/10/Nueva-clasificaci%C3%B3n-DSMV.pdf>
- Palomo Seldas, R. (2017). *Autismo: Teorías explicativas actuales*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Palomo, R., Velayos, L., Garrido, M., Tamarit, J., y Muñoz, A. (2005). *Evaluación y diagnóstico en trastorno del espectro de autismo*. Madrid, España: Hermanos Machado.

- Paul, R., Orlovski, S. M., Marcinko, H. C., y Volkmar, F. (2008). Conversational Behaviors in Youth with High-functioning ASD and Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(1), 115-125. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0607-1>
- Peeters, T. (2008). *Autismo: de la comprensión teórica a la intervención educativa*. Ávila, España: Autismo Ávila.
- Pérez Aldeguer, S., Castellano Pérez, G., y Pina Calafi, A. (2017). *Propuestas de innovación educativa en la sociedad de la información*. Eindhoven, Países Bajos: Adaya Press.
- Pérez, M. y Poveda, P. (2008). Autoconcepto y aprendizaje cooperativo. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 60(3), 85-97. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/29141/15558>
- Pérez, M. (2006). Robotics and Development of Intellectual Abilities in Children. *International Review of Information Ethics*, 6, 84-90. Recuperado de: http://www.i-r-i-e.net/inhalt/006/006_Perez.pdf
- Pérez-Sánchez, M. (2013). Trastorno del Espectro Autista (TEA). Recuperado de: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/30496/1/TEA.%20Trastorno%20del%20Espectro%20Autista.pdf>
- Pertejo, J. (2017). *Programación gráfica y robótica para fomentar la competencia matemática*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad Internacional de la Rioja, Madrid. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5717/PERTEJO%20LOPEZ%2C%20JUDITH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Pimienta, N., González, Y., y Rodríguez, L. (2011). Autismo infantil, manejo en la Especialidad de Odontología. *Acta Médica del Centro*, 11(4), 56-69. Recuperado de: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/823/1081>
- Pinto, M., Barrera, N., y Pérez, W. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería, Investigación y Desarrollo (I2 + D)*, 10(1), 15-23. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096098>
- Pittí, K., Curto, B., y Moreno, V. (2010). Experiencias construccionistas con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *Educación y Cultura en la Sociedad del Conocimiento*, 11(1), 310-329. Recuperado de: <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/6294/6307>
- Pozo, I. (2005). *Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Pujolàs, M. (2002) El aprendizaje cooperativo: algunas propuestas para organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~fjrrios/pce/media/7a-AprendizajeCooperativoAula.pdf>
- Quiroga, L. P. (2018). La robótica: otra forma de aprender. *Revista de Educación y Pensamiento*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6592450.pdf>
- Ramírez Vargas, A., Sánchez Prieto, J. M., y Quiroga Ayala, V. (Abril, 2019). Nuevas categorías diagnósticas en el trastorno del espectro del autismo (TEA): Evolución hacia DSM5 Y CIE11. *XX Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría, Psicología y Salud Mental*, Tarragona, España. Recuperado de <https://psiquiatria.com/congresos/pdf/1-5-2019-10PON10Reg2365.pdf>

- Reichler, R. J., y Lee, E. M. C. (1987). Overview of Biomedical Issues in Autism. *Neurobiological Issues in Autism*, 13-41. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1992-2_2
- Reina, S. (2014). Robótica y Programación de la mano Bee Bot. Recuperado de: <https://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/robotica-y-programacion-de-la-mano-bee-bot/80a821c2-0028-42a7-9081-edbbf88c59b0>
- Resnick, M. (2013). Learn to code, code to learn. Recuperado de: <https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>
- Reyna, C. (2014). Desarrollo emocional y trastornos del espectro autista. *Revista de Investigación en Psicología*, 14(1), 273. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v14i1.2087>
- Rivera, V. (2018). Empatía en autismo: concepto y medición. *CS*, (25), 191-211. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/recs/n25/2011-0324-recs-25-00191.pdf>
- Rivière, Á. (1997). Definición , etiología, educación, familia, papel psicopedagógico en el autismo. Recuperado de: http://www.autismoandalucia.org/wp-content/uploads/2018/02/Riviere-Desarrollo_normal_y_Autismo.pdf
- Rivière, A., y Martos, J. (2000). *El niño pequeño con autismo*. Madrid, España: Asociación de Padres de Niños Autistas.
- Robins, B., Dickerson, P., Stribling, P., y Dautenhahn, K. (2004). Robot-mediated joint attention in children with autism : A case study in robot-human interaction. *Interaction Studies*, 5(2), 161-198. Recuperado de: <http://homepages.herts.ac.uk/~comqbr/JointAttention.pdf>
- Ro-botica. (2017). Bee-bot. Robot infantil programable. Recuperado de: <https://www.robotica.com/Producto/BEE-BOT/>

- Rodríguez, C. (2018). *Estrategias de intervención comunicativa en niños con trastornos del Espectro Autista: análisis del sistema de comunicación total de Benson Schaeffer*. Madrid, España: Punto Rojo Libros.
- Rodríguez, N., García, E., Górriz, A., y Regal, R. (2002). ¿Como se estudia el desarrollo de la mente? *Jornades de Foment de la Investigació de la FCHS*. Barcelona, España. Recuperado de: <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/80146>
- Romà, A. (2016). *Comprensión y expresión de emociones en el alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA)*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad de Alicante, Alicante. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/43566881.pdf>
- Ruggieri, V. L. (2013). Empatía, cognición social y trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, 56(S01), 13. <https://doi.org/10.33588/rn.56s01.2012666>
- Ruiz, E. (2007). Robótica pedagógica virtual para la inteligencia colectiva. Recuperado de: <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/11521.pdf>
- Ruiz, F., Zapatera, A., Montés, N., y Rosillo, N. (2018). Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación primaria en España. *INNODOCT*, Valencia, España. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/333239004_Proyectos_STEAM_con_LEGO_Mindstorms_para_educacion_primaria_en_Espana
- Rusk, N., Resnick, M., y Maloney, J. (2009, 12 de noviembre). Desarrollando con Scratch Habilidades de Aprendizaje para el Siglo XXI. Recuperado de: <http://scratched.gse.harvard.edu/resources/desarrollando-con-scratch-habilidades-de-aprendizaje-para-el-siglo-xxi.html>

- Sáez, C., Viera, G., y Pérez, D. (2018). Propuesta metodológica de la enseñanza de la programación en Educación Infantil con Cubetto. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 28, 1-8. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750332>
- Sáez-López, J. M. (2016). El programa Scratch en Educación Primaria: proyectos internacionales. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/301590665_EL_PROGRAMA_SCRATCH_EN_EDUCACION_PRIMARIA_PROYECTOS_INTERNACIONALES#fullTextFileContent
- Sáez, J.M (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 63(22,3), 191-206. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/274/27418813011.pdf>
- Santoya-Mendoza, A., Díaz-Mercado, A., Fontalvo-Caballero, F., Daza-Torres, L., Avendaño-Bermúdez, L., Sánchez-Noriega, L., Moreno-Polo, V. (2018). Robótica educativa desde la investigación como estrategia pedagógica apoyada en tic en la escuela. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(3), 699-708. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.82>
- Sharan, Y. (2014). Learning to cooperate for cooperative learning. *Anales de psicología*, 30(3), 802-807. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201211>
- Scognamiglio, T.F. (2017). Proyecto pedagógico y aprendizaje cooperativo: Scratch y nutrición. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Proyecto-pedag%C3%B3gico-y-aprendizaje-cooperativo%3A-y-Scognamiglio/6db5b6174c3a017b2890b34a73f2f42188c43731>

- Sereno, E. (2015, 11 de Mayo). Dash & Dot, los robots para que los niños aprendan a través de la tecnología. Recuperado de: <https://tecnologyc.com/dash-dot-los-robots-para-que-los-ninos-aprendan-a-traves-de-la-tecnologia/>
- Serrano , J. (2013). *Desarrollo de la Teoría de la Mente, Lenguaje y Funciones Ejecutivas en niños de 4 a 12 años* (Tesis Doctoral) Universitat de Girona, Girona. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/123549/tjso.pdf?sequence=5>
- Sigman, M., y Capps, L. (2000). *Niños y niñas autistas: una perspectiva evolutiva*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Talero-Gutiérrez, C., Echevarría, C., Sánchez, P., Morales, G., y Vélez-van-Meerbeke, A. (2015). Trastorno del espectro autista y función ejecutiva. *Acta Neurológica Colombiana*, 31(3), 246-252. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v31n3/v31n3a04.pdf>
- Tobes , V. (2017). *Uso de Kinect para el entrenamiento de actividades físicas*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/44670/1/UsodeKinectparaelentrenamiento%20de%20actividades%20f%C3%ADsicas.pdf>
- Toledano, K. (2017). *Inclusión del alumnado con Trastorno de Espectro Autista desde el Plan de Acción Tutorial*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/22950/TFG-B.967.pdf?sequence=1>
- Tuchman, R. F. (2001). Cómo construir un cerebro social: Lo que nos enseña el autismo. *Revista de Neurología*, 33(03), 292. <https://doi.org/10.33588/rn.3303.2001534>

Universidad Nacional de Quilmes. (2018). ¿Qué es la programación? Primeros autómatas.

Recuperado de: http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/55/2018/05/01_introduccion_programacion.pdf

Uribe, D. S., Gómez, M., y Arango, O. (2010). Teoría de la mente: una revisión acerca del desarrollo del concepto. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 1(1), 28-37.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123758>

Vargas, M., y Navas, W. (2012). Autismo Infantil. *Revista Cúpula*, 26(2), 44-58. Recuperado de:

<https://www.binasss.sa.cr/bibliotecas/bhp/cupula/v26n2/art5.pdf>

Verdezoto, E. (2019). *Scratch en la enseñanza de ciencias de la computación a los adolescentes infractores del CAI “Buen Pastor” Conocoto*. (Trabajo Fin de Grado) Universidad Central

del Ecuador, Quito. Recuperado de:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18364/1/T-UCE-0010-FIL-375.pdf>

Vicario, M. (2009). Construccionismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital.

Innovación Educativa, 9(47), 45-50. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf>

Williams, E., Costal, A., y Reddy, V. (1999). Children with autism experience problems with both objects and people. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 4(10), 367-378.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2792701.pdf>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>



Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

9. Anexos.

Anexo nº1:

DIARIO DE PROGRAMACIÓN
SCRATCH

FECHA:



Anexo nº2:

Llegas a casa y te encuentras
una fiesta sorpresa

Perder el autobús

Suspender un
examen

Ir de vacaciones

Probar una comida y
que no te guste

Oír ruidos extraños
por la noche

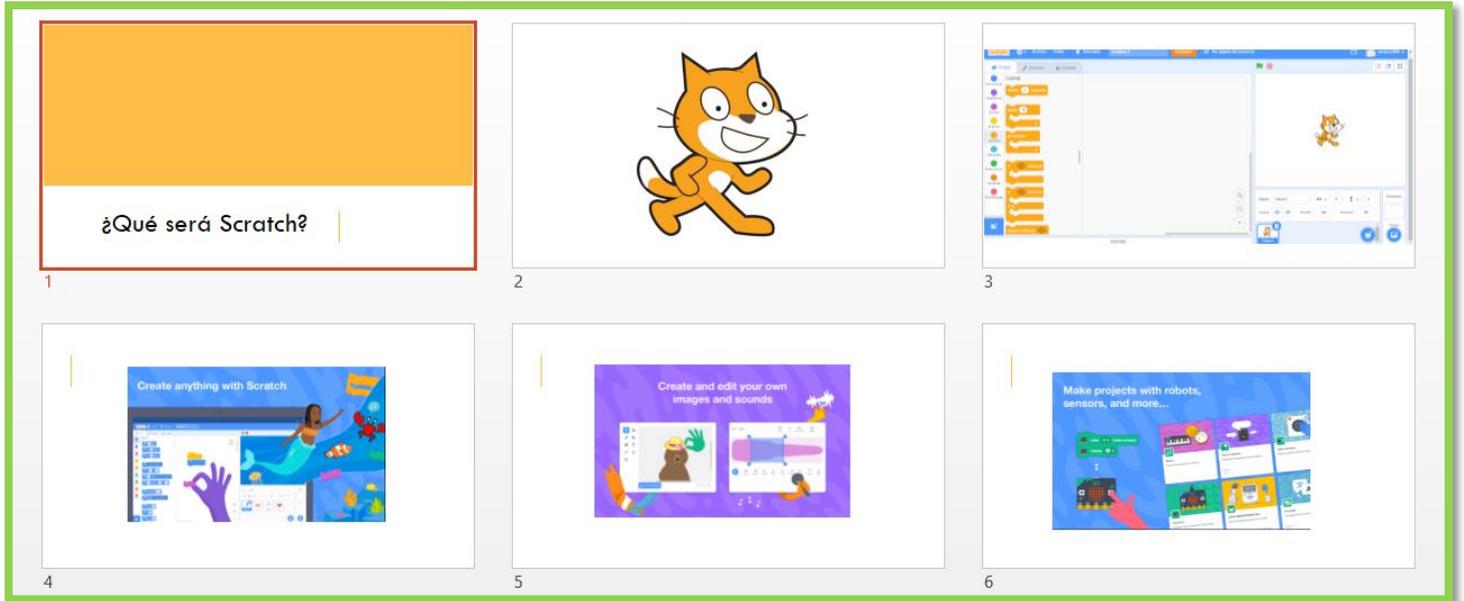
Anexo nº3:

**¿Hay algo que funciona bien o que te
guste?**

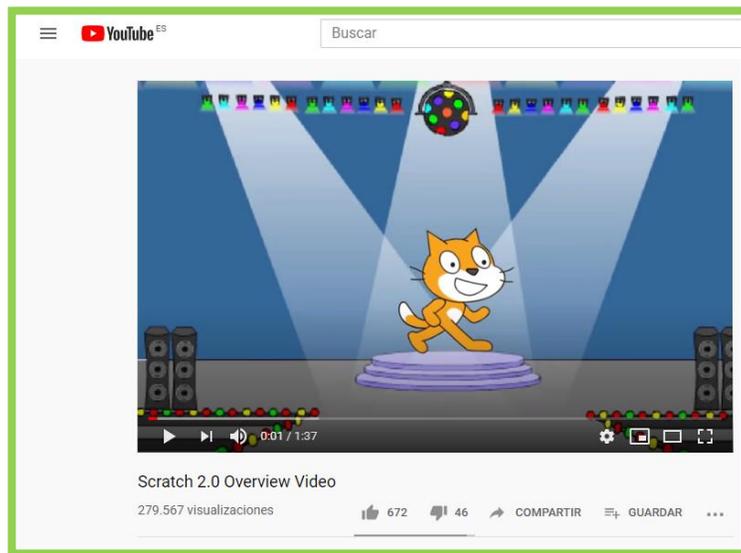
**¿Hay algo que podría hacerse de
otra forma?**

**¿Hay algo que no funciona o que
podría mejorarse?**

Anexo nº4:



Anexo nº5:



<https://www.youtube.com/watch?v=-SjuiawRMU4>

Anexo nº6:

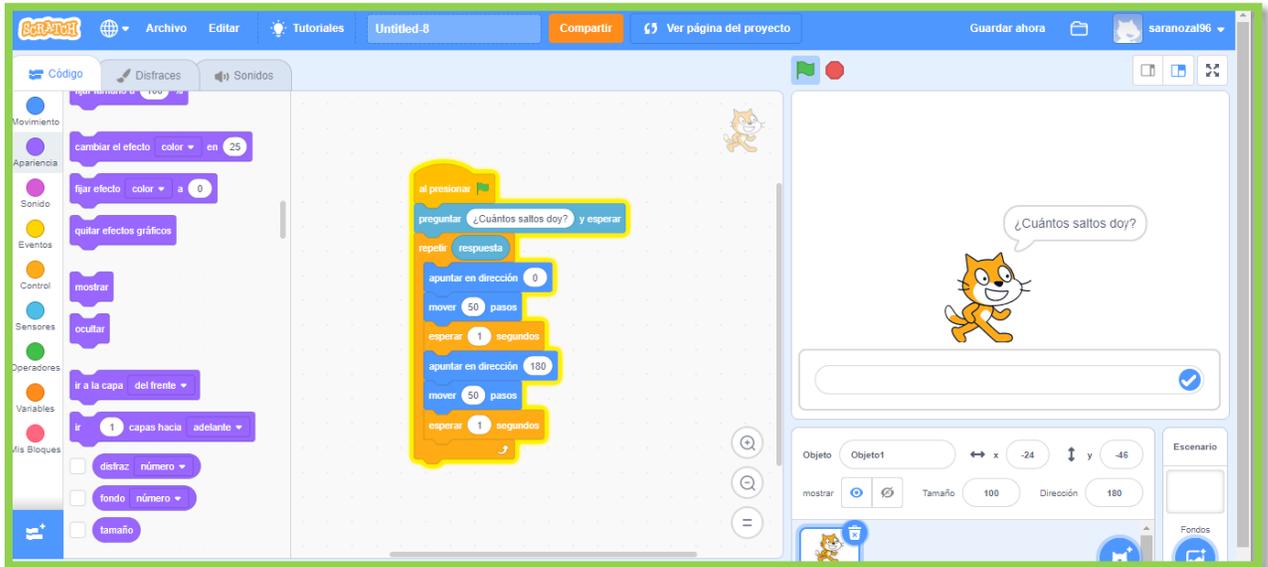
Conductor



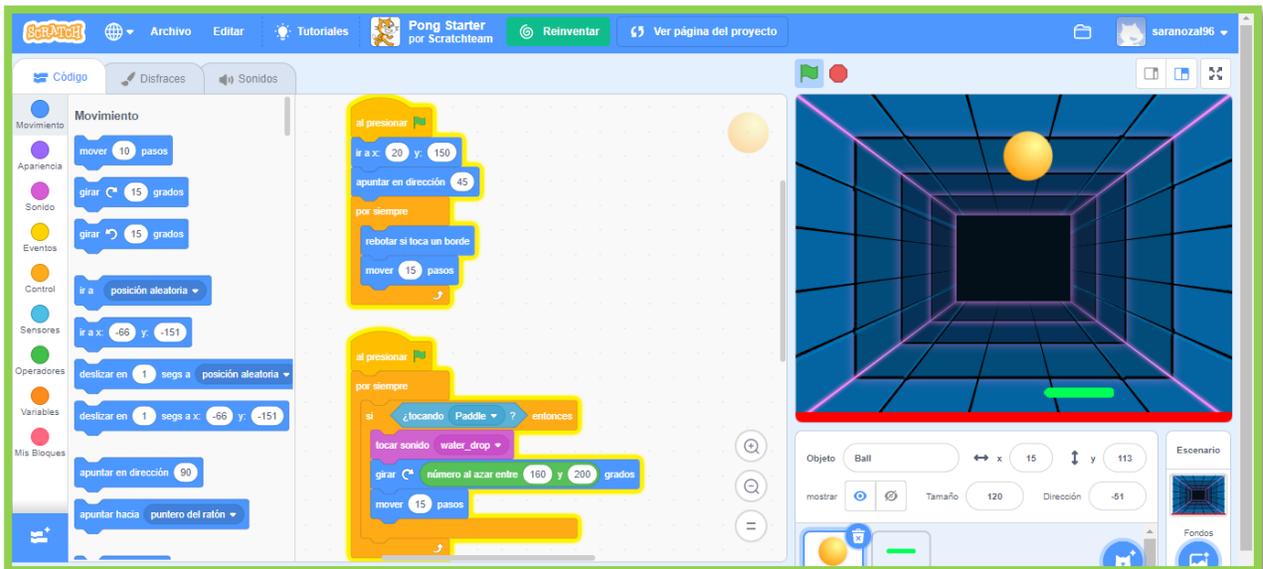
Navegante



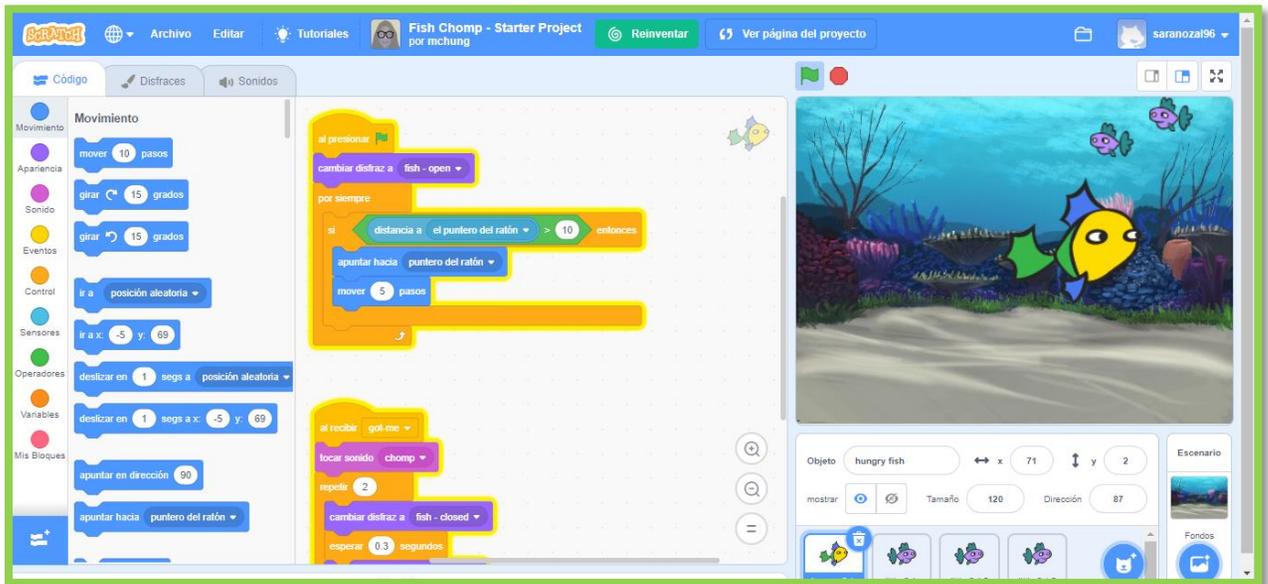
Anexo nº7:



Anexo nº8:



Anexo nº9:



Anexo nº10:

¿Dónde va a buscar Sally su canica?

38

63

Answers

▲ En la cesta

◆ En la caja

Exit preview < 1 of 2 > +

¿Qué te transmite esta imagen?



7

36
Answers

▲ Alegría

◆ Tristeza

● Enfado

■ Sorpresa

Exit preview < 2 of 2 > +

Anexo nº11:



El cazo de Lorenzo ESP peq

872.799 visualizaciones · 10 jun. 2016

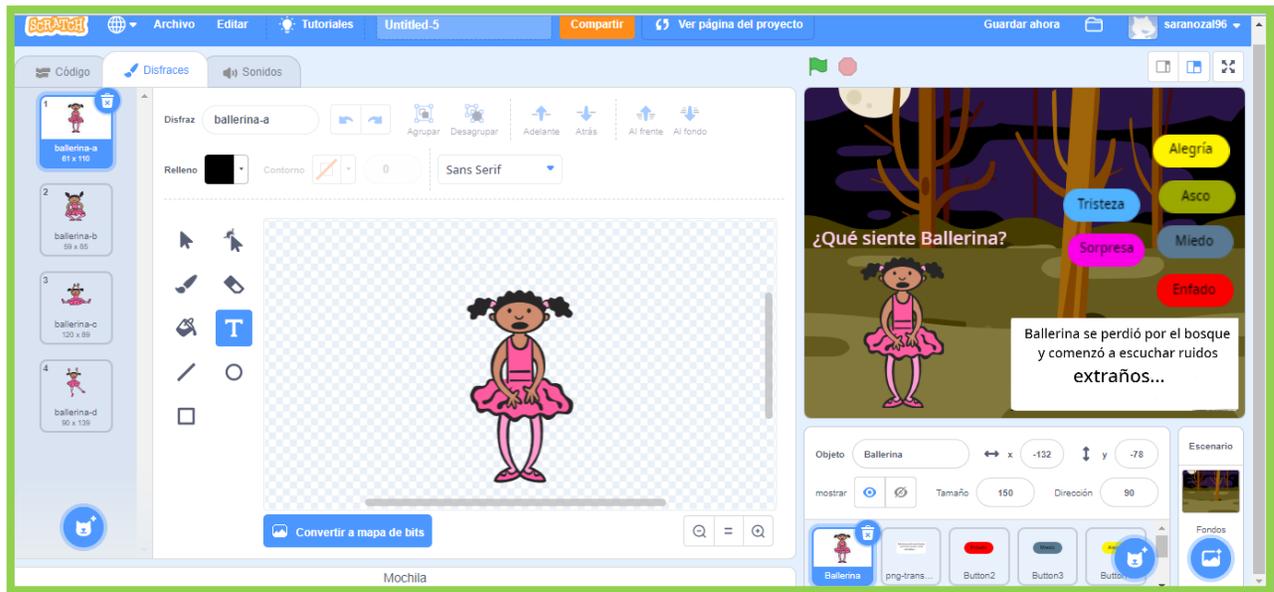
7259 426 COMPARTIR GUARDAR ...

<https://www.youtube.com/watch?v=5pUmAOTQqCg>

Anexo nº12:



Anexo nº13:



Anexo nº14:

