



---

ROBÓTICA EDUCATIVA  
COMO HERRAMIENTA DE  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE  
EN PERSONAS CON  
SÍNDROME DE DOWN

---



2 DE JULIO DE 2018

ÉRIKA HERRERA GONZÁLEZ

Carina Soledad González González

Co-Director: Lorenzo Moreno Ruiz

# Índice

Resumen.....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	2
2. Justificación de la investigación .....	4
3. Marco teórico .....	5
4. Robótica en Canarias.....	7
5. Integración curricular .....	8
6. La presencia de la robótica en colectivos con Necesidades Especiales y Específicas .....	9
7. Formación del profesorado .....	11
8. Tipos de robot.....	12
9. Objetivos y metodología.....	17
9.1. Objetivos.....	17
9.2. Metodología.....	17
9.2.1. Método .....	19
9.2.3. Instrumentos de la investigación .....	19
9.2.3. La metodología durante la propuesta de actividades .....	20
9.3. Características de los casos.....	21
9.4. Contenidos a trabajar .....	23
10. Procedimiento de investigación.....	23
10.1. Procedimiento de investigación con la muestra .....	23
10.2. Gráficos resumen con los resultados de las sesiones con Kibo .....	43
10.3. Entrevista .....	44
11. Análisis de los resultados.....	46
12. Conclusiones .....	48
13. Perspectivas de futuro, mejoras y limitaciones. ....	50
14. Bibliografía.....	51
15. Webgrafía .....	52

## **Resumen**

En el presente trabajo trataremos de conocer diferentes aspectos que engloban la Robótica Educativa (RE), prestando atención al nivel de integración real en el currículo y en la escuela a nivel general, así como su presencia en las islas Canarias, a través de la revisión, comparación y estudio de distintas investigaciones y documentación legal. Además pondremos en marcha una investigación a través de "Kibo robot", en la que analizaremos los efectos que resultan del uso de la robótica. Para ello pondremos en marcha una propuesta de actividades con participantes miembros de la Asociación Down Tenerife, que presentan Síndrome de Down.

**Palabras clave:** Robótica educativa, Kibo robot, pensamiento computacional, síndrome de Down.

## **Abstract**

In the report we would like to argue diverse branches of Educational Robotics (ER), we are taking into account its integration into the school curriculum, its implementation Canary Islands. We shall analyze, review and compare the most prominent researches and legal framework. We will also carry out an investigation with "Kibo robot", in which we will analyze the effects that result from the use of robotics. For this we will carry out a proposal of activities with participants members of the Down Tenerife Association, who present Down Syndrome.

**Keywords:** Educational robotics, Kibo robot, computational thinking, Down Syndrome.

## **1. Introducción**

Fueron los egipcios y luego los griegos quienes comenzaron a construir estatuas y figuras con intenciones similares a quienes construyeron los primeros robots. Fue King-su Tse, en el año 500 a.C. en China, quien construye una urraca voladora de madera y bambú y un caballo de madera capaz de dar saltos, más tarde se creó la catapulta receptiva y se construyó un autómeta acuático. Posteriormente fueron creados los relojes, que son considerados unas máquinas antiguas bastante perfectas y muy cercanas al concepto de la robótica (Sánchez Martín, et al. 2007).

La palabra robótica, de origen eslavo, trae consigo sentimientos de evolución e innovación, en algunas ocasiones se puede llegar a considerar que nos encontramos con un elemento nuevo o reciente, simplemente por ir acompañado de esta palabra. Pero la robótica asociada a diferentes ramas como puede ser la industria, la ingeniería y la tecnología electrónica, lleva en marcha desde principios del pasado siglo. Poco a poco la robótica se ha hecho imprescindible en la sociedad, en ramas como la medicina se ha

producido grandes avances en la cirugía y rehabilitación. Fue a partir de la década de los sesenta cuando hubo un mayor interés en introducir la robótica en la comunidad educativa de mano de las investigaciones de Seymour Papert y otros investigadores (Acuña Zúñiga y Castro Rojas, 2012). Actualmente en gran parte de las ramas laborales se está aplicando en mayor o menor medida el uso de la robótica.

Encontramos muchos estudios sobre la robótica educativa o “robótica pedagógica”, como se denominó en un primer momento, pero un número insignificante en relación a otros sectores. La robótica educativa es una forma de trabajar el pensamiento computacional en el aula, en el que se programara el comportamiento de objetos físicos. Pudiendo programar más allá del ordenador y despertando gran motivación en los participantes (Posado Prieto, 2018). Aunque debemos hacer referencia a que en los últimos años esta rama ha recibido un aumento de investigaciones, en cuanto a cantidad y a calidad se refiere. Por otro lado también ha aumentado la creación de robots destinados a este sector, sobre todo si hacemos referencia a la robótica educativa en las primeras edades, además las perspectivas de crecimiento en una línea de futuro siguen siendo favorables, porque la robótica educativa tiene un potencial evidente que no debe descuidarse ni apartarse del sector académico. Podremos ver diferentes ejemplos de robots educativos en el apartado 8 de este mismo documento.

La tecnología y la robótica ligadas a la educación no son ningunas desconocidas en nuestros días, varias escuelas y universidades están incorporando la robótica educativa en sus rutinas de aprendizaje diarias y las aplicaciones y avances tecnológicos son empleados de manera ineludibles por un gran porcentaje de centros educativos en España y otros países desarrollados.

Los estudiantes de ciencias de la educación tienen en sus planes educativos asignaturas relacionadas con las nuevas tecnologías, quizás no tan profundas y específicas como consideramos que deberían ser, pero sí que les permiten tener unas ligeras nociones del tema. En estos planes de estudios no encontramos asignaturas que transmitan lo que es la robótica educativa, ni si quiera que expliquen ligeramente de qué va la misma. ¿Cómo pueden los docentes transmitir lo múltiples beneficios que aporta la robótica si ni siquiera saben lo que es?

Algunas de las cuestiones que nos planteamos al comenzar este proyecto es ¿El porqué de la robótica educativa? ¿Por qué tiene tanta expectación hoy en día?

En la actualidad la robótica está despertando mucha curiosidad, la robótica pedagógica se fundamenta en el estudio de los robots y en las acciones que estos son capaces de hacer, apoyándose en las diferentes áreas de conocimiento relacionadas. Esto proporciona beneficios en las aulas y crea novedosos objetos de estudios donde tendrá lugar el aprendizaje. La robótica educativa, es un método de aprendizaje contrastado, que tiene un elevado potencial como instrumento formativo en todas las edades en las que se ponga en práctica.

El uso y manipulación de la robótica, tendrá éxito en cualquiera de las etapas educativas en las que se lleve a cabo, pero sería ideal que esta manipulación se realizase desde las

primeras edades, porque entre otros motivos, la curiosidad infantil y el aumento de la motivación va a permitir que la toma de contacto y la construcción de la realidad y del conocimiento sea más efectivo. Podemos decir que el niño estará jugando y este juego le permitirá aprender y acercarse al mundo de la programación casi de manera involuntaria, también desarrollará habilidades necesarias para su futuro personal y profesional, permitiéndole destacar en disciplinas de carácter más científico. Además ofrece a los alumnos un espacio de aprendizaje marcado por el fomento de la imaginación y desarrollo de la creatividad, creando proyectos basados en sus preferencias, experimentando y jugando con sus creaciones, esto ocasionará que se despierten muchas inquietudes en los pequeños, que saquen conclusiones sobre sus propias experiencias y puedan imaginar y crear nuevos proyectos, esto les genera capacidad para emprender y aumentar su autoestima. Permite trabajar en equipo y potencia el trabajo colaborativo, que son esenciales en la edad adulta y en el ámbito laboral, además de facilitar la comunicación, el desarrollo de la responsabilidad y la toma de decisiones, así como ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea. Según Pozo (2005), la robótica educativa pretende apoyar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas (como se cita en Espinosa Moreno, y Gregorio Olivares, 2018)

“Es una herramienta muy versátil y polivalente, ya que permite trabajar diferentes áreas de conocimiento propiciando la adquisición de diversas habilidades” (como se cita en Morales Almeida, 2017). Debemos tener en cuenta que no se trata de que el profesorado enseñe robótica a sus alumnos, sino de que emplee este recurso para orientar a los estudiantes a desarrollar y construir su propio conocimiento. En definitiva podríamos argumentar que la robótica educativa no consiste únicamente en la construcción de robots, consiste en trabajar de manera conjunta con los compañeros, seguir unas pautas para que la construcción del robot sea exitosa, programar lo que nos gustaría que el robot llegase a hacer y decidir cuál es la mejor manera para conseguir resolver el problema que se les ha presentado (Espinosa Moreno y Gregorio Olivares, 2018).

## **2. Justificación de la investigación**

Tenemos la necesidad de que la educación evolucione y pueda refrescarse con cada una de las nuevas teorías, ideas e instrumentos que van surgiendo con el desarrollo social. Por ello es necesario que los profesionales de la misma tengan una mente abierta y dispuesta al cambio y a la evolución, para que investiguen e incorporen en sus prácticas docentes aquellos elementos que realmente puedan beneficiar al alumnado y del que incluso ellos mismos puedan enriquecerse como profesionales.

Como ya hemos comentado la robótica educativa es un instrumento esencial en las aulas de hoy en día y en la vida de cada persona en general, ya que conforman una gran ayuda para poder desarrollar muchas competencias claves para el futuro laboral y personal de los seres humanos.

En el presente trabajo tratamos de estudiar la robótica educativa y su aplicación en colectivos con necesidades especiales y específicas. Concretamente incorporaremos una investigación, realizada en la Asociación Down Tenerife, en la cual hemos llevado a cabo

una propuesta de actividades para trabajar con el robot Kibo y poder investigar cuál es el efecto del mismo en la muestra seleccionada. ¿Qué efecto tendrá la presencia de un robot en el aula con alumnado con Síndrome de Down, les podrá aportar beneficios el llegar a manipular con éxito el robot?

Esta propuesta de actividades se llevará a la práctica, para posteriormente poder analizar la implicación, participación y resultado de las actividades que hagan las personas que participen. Debemos tener en cuenta que la programación es una tarea compleja, que necesita de gran atención y esfuerzo por parte del estudiantado, por ello tenemos expectativa al resultado que obtengamos en la investigación, ya que el colectivo con SD suele presentar limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual.

La introducción de las TIC en la enseñanza de manera general nos proporciona múltiples ventajas, por tanto esperamos que la puesta en marcha de nuestras actividades con este colectivo en especial pueda generar resultados positivos, que mejore su motivación y su interés por la investigación a través de la robótica, pudiendo verificar la eficacia de estos métodos. Es sumamente importante, emplear una metodología adecuada para reforzar y facilitar el aprendizaje, se deben realizar actividades prácticas y lúdicas para que el grupo de estudiantes tenga un nivel alto de motivación y presten atención y colaboren en las actividades propuestas.

De esta manera contrastaremos y recopilaremos información relevante y necesaria para comprender el proceso de integración de la RE y la importancia que esta requiere en la actualidad.

### **3. Marco teórico**

Desde el siglo XIX se trató de cambiar el paradigma educativo y lograr que el profesorado y el alumnado fuesen agentes participativos en el aula, pero este cambio de paradigma se fue alargando en el tiempo. Fue en el siglo XX cuando aparecen nuevas teorías que supondrán grandes cambios educativos.

La robótica ha fijado sus bases sobre la pedagogía del constructivismo de Seymour Papert, en el siglo XX. Esta pedagogía va en la línea de la teoría constructivista de Jean Piaget, ya que afirman que el conocimiento no se transmite sino que se construye, pero además la pedagogía constructivista indica que el individuo debe ser capaz de construir un elemento tangible y que este no solo se encuentre en su mente. Sería Papert el que construyese la base del uso de la RE en las aulas, logrando que los alumnos aprendieran a través de la programación de ordenadores y robots (Monsalves González, 2011).

También posteriormente Ruiz-Velasco (2007) y Odorico (2004) coincidieron en definir la robótica educativa como una disciplina que se basa en la participación activa del colectivo estudiantil, que provoca un aprendizaje a partir de la propia experiencia durante el proceso de construcción y robotización de objetos (Citado en Monsalves González, 2011). Concretamente Ruiz Velasco (2007) la define como "...una disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde

muy jóvenes en el estudio de las Ciencias y la Tecnología” (citado en Pinto Salamanca, Barrera Lombana y Pérez Holguín, 2010)

En un primer momento todas las investigaciones de RE se centraban en el uso y aprendizaje de la robótica como elemento propio para comprender el funcionamiento de los robots, la mecánica, programación.... Posteriormente se intentó que la robótica abarcara otros enfoques educativos y en este momento comenzaron a surgir investigaciones con otra dirección, estas ponían de manifiesto que las materias más trabajadas y beneficiadas en el uso de la robótica en el aula son las materias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés), estas son aquellas áreas científico-técnicas. Muchos autores, como Sanders (2009), han considerado que el fomento y apoyo en estas áreas son la clave para que el alumnado triunfe en su vida académica, pudiéndose dedicar en futuro a las ramas laborales más complejas. En cambio otros autores como Williams (2011) consideran que la enseñanza masiva de asignaturas STEM puede llegar a resultar poco beneficiosa para el alumnado y que posiblemente fuese más útil si se incorporasen otros elementos (Ruiz Vicente, 2017).

Yakman (2008) distingue entre dos vertientes, reconoce la importancia del STEM, pero apuesta por la interdisciplinariedad e incorpora la letra “A” en esta definición, haciendo referencia a las artes, por tanto pasa a denominarla STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), de esta manera se estaría reconociendo la importancia de incluir en este conjunto una disciplina diferente, que permita nuevas experiencias de aprendizaje. Encontramos diferentes autores que además de apoyar, aportan su punto de vista al concepto y conjunto de STEAM. En España en 2015 se celebró la 1ª Conferencia Internacional de STEAM. Valoramos que es necesario que este tipo de educación prolifere en nuestro país, ya que potencia el interés por la tecnología, desarrolla competencias en estas áreas y va de la mano con la robótica educativa, y que consideramos será la educación del futuro (Ruiz Vicente, 2017).

Al tratarse de un aprendizaje relacionado con diferentes áreas, ya que para poder llevar a cabo la robótica educativa vamos a necesitar de la electrónica, mecánica, tecnología, pedagogía... diremos que se trata de un aprendizaje globalizado, que va a permitir al colectivo estudiantil adquirir aprendizajes para emplearlos posteriormente en la resolución de problemas de distintas disciplinas.

“...En 1983, el laboratorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts llevó a cabo el primer lenguaje de programación educativo para niños llamado logos” (Citado en Pittí, Moreno, Muñoz, y Serracin, 2012). Este lenguaje fue desarrollado en primer momento para enseñar matemáticas al grupo de estudiantes, procede de la inteligencia artificial, y cree en un ambiente en el que el colectivo estudiantil interpretará el papel de maestros. La RE conlleva la apropiación de distintos lenguajes, por tanto los alumnos y las alumnas que participan en ella van a tener diferentes códigos para poder ser competentes en distintas disciplinas. La creación de kits de robótica ha ayudado a su introducción, ya que éstos se pueden manipular de manera efectiva sin contar con un conocimiento desarrollado de electrónica o de programación (Pittí, Moreno, Muñoz, y Serracin, 2012).

La mayor parte de las investigaciones que encontramos sobre RE está relacionada con estudios realizados a colectivo estudiantil universitario o de secundaria, muy pocas investigaciones tratan de estudiar las primeras edades, a pesar de que conocemos que cuanto antes se inicie al alumnado en el manejo de la robótica, antes podrán desarrollar todas las habilidades y conocimientos intrínsecos en el uso de la misma. Esto se debe que en un primer momento en nuestro país se introdujo la robótica únicamente en la enseñanza secundaria, por tanto podemos decir que la presencia de la RE en las primeras edades es relativamente reciente.

#### **4. Robótica en Canarias**

La comunidad autonómica de Canarias ha mostrado en los últimos años tener un gran interés por la robótica educativa, a pesar de que en los currículos educativos oficiales no contamos de manera explícita con el empleo de la robótica en las primeras edades como recursos educativo necesario. Diferentes organizaciones tratan de darle la relevancia que requiere, en las Islas contamos con diferentes empresas dedicadas a este tema, que organizan cursos y actividades extraescolares, además muchos docentes tratan de formarse en RE, ya sea por cursos que ofrece la consejería o de manera autónoma. En 2016, la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias, a través de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) impartió, talleres de 'Introducción a la robótica educativa en Primaria', para niñas y niños de seis a doce años. Por tanto encontramos cada vez un mayor número de diferentes apoyos al uso de la robótica en las Islas Canarias.

En la actualidad, y desde el año 2014, la comunidad Autónoma de Canarias cuenta con distintos programas que tratan de fomentar y otorgar valor y relevancia a la robótica educativa. La última convocatoria es la de “Ciberlandia 2018”, que lleva realizándose varios años, se trata de un proyecto que tiene como objetivo fomentar vocaciones de carácter científico-tecnológico en jóvenes escolares, con edades comprendidas entre los 11 y 18 años, se realiza en la provincia de Las Palmas de Gran Canaria. No obstante encontramos proyectos distintos enfocados a alumnado de edades más cortas y en diferentes islas. (Portal del área de Tecnología Educativa, Medusa. Gobierno de Canarias).

Además la página del Gobierno de Canarias nos ofrece un apartado destinado a la robótica educativa, este se encuentra dentro del CEP de Gran Canaria Sur. En esta página podemos encontrar información acerca de diferentes robots recomendados para uso académico, así como proyectos para educación primaria.

Concretamente en el año 2015 se implantó por primera vez en Canarias la robótica como asignatura, fue en el colegio “Arenas Internacional” en la isla de Lanzarote, se comenzó a impartir la asignatura en 1º y 2º de E.S.O, se hace eco de la noticia el periódico Lancelot

digital<sup>1</sup>. En meses posteriores se comenzó a trasladar la robótica en este y otros colegios a la educación Primaria, a través de proyectos, cursos, talleres y campeonatos organizados por distintas entidades, pero no como asignatura.

No debemos quedarnos con la idea equivocada de que introducir la robótica en las primeras edades está exclusivamente ligada con formar al alumnado como profesionales de la programación informática, sino está relacionada con el fomento de habilidades y destrezas acordes con el pensamiento estratégico y el razonamiento matemático que abarca una gran cantidad de disciplinas, como ya hemos comentado anteriormente.

## **5. Integración curricular**

El uso de las nuevas tecnologías (TIC) en la educación está presente en la realidad y futuro de las aulas y centros educativos. En España, la Programación y la Robótica son asignaturas curriculares en algunas Comunidades Autónomas, fue en el Real Decreto 3473/2000, artículo único, LOGSE, donde se plantearon los contenidos sobre Robótica, en relación con la asignatura de Tecnología, en la Educación Secundaria. Lamentablemente han pasado alrededor de dieciocho años desde que la robótica está presente en nuestra vida académica y no se ha conseguido expandir ni dar la relevancia que requiere. Fue también en la etapa de secundaria, con la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, cuando se incorporaron dos materias que significaron el primer acercamiento del alumnado a la informática (Ley Orgánica 2/2006, artículo 112). En nuestro país la necesidad de que la ciudadanía, desde las primeras edades, supieran actuar ante las TIC y adquiriesen competencias acerca de la tecnología y la información, hizo que se plantearan nuevos elementos en el currículo educativo de educación primaria que se manifestaron con el Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, la aptitud en el «Tratamiento de la información y competencia digital».

Desde esta fecha hasta la actualidad no se ha recogido en ningún documento oficial la necesidad de incorporar la informática y mucho menos la robótica en las aulas de educación infantil y primaria como elemento ineludible para la formación de los alumnos. Debemos tener en cuenta que las nuevas tecnologías evolucionan de manera constante y por tanto se deben incluir y actualizar la necesidad de su uso. No obstante en los últimos años se le está otorgando un papel notable y necesario a la RE, que se ve claramente reflejado en el número de investigaciones al respecto y que el número de institutos y universidades que la emplean han crecido y ha logrado expandirse hasta los colegios de infantil y primaria.

Siguiendo la línea de lo que comentábamos anteriormente acerca de la visibilidad de la robótica en el currículo oficial de enseñanza, consideramos que es sorprendente que esta

---

<sup>1</sup> Noticia en <http://www.lancelotdigital.com/vida-social/el-colegio-arenas-internacional-incorpora-de-forma-pionera-en-lanzarote-la-robotica-como-asignatura>

estuviese presente en una Ley elaborada en el año 2000 y que su progreso haya sido tan lento dentro de esta rama.

En la historia educativa de nuestro país la robótica aparece como un contenido a trabajar en la asignatura de Tecnología en la enseñanza secundaria. Tras varios años y cuando comienza a tener mayor valor la RE, se crean asignaturas optativas de libre configuración de Robótica, se trata de asignaturas independientes con entidad propia, anuales, evaluables y que forman parte del currículo con sus propios objetivos y contenidos educativos. Las primeras Comunidades Autónomas que ponen de manifiesto crear la asignatura de robótica como asignatura optativa son Andalucía (Ocaña Rebollo, et al, 2015) y Valencia (Ruiz Vicente, 2017), posteriormente la Comunidad de Madrid no tardó en incorporar en su currículo la asignatura “Tecnología, Programación y Robótica” que de forma obligatoria cursa el alumnado de secundaria durante los tres primeros cursos (Cabrera Delgado, 2015).

En relación a la educación primaria e infantil el empleo de la robótica en las aulas ha sido mucho más lento, probablemente se deba a que en un primer momento se consideró que esta disciplina sería competente si estuviese enfocada a un perfil de alumnado con un determinado grado de madurez y que tuviese nociones básicas sobre el funcionamiento de los diferentes elementos que intervienen en la actividad de un robot. Sin embargo la importancia de emplear la robótica desde las primeras edades educativas está en auge desde los últimos años, ya que se considera que a pesar de que en estas edades el colectivo estudiantil no pueda comprender o aprender algún lenguaje de programación o proyecto elaborado que esté relacionado con la robótica, sí podrán adquirir muchas nociones básicas que serán fundamentales en su futuro y progreso académico. Por ejemplo desarrollarán el pensamiento computacional para poder resolver los diferentes problemas que van encontrando en su relación con el robot, por tanto estarán trabajando el pensamiento lógico-matemático, también desarrollarán la creatividad e innovación, aprenderán a programar siendo conscientes de la correlación de los sucesos, sabiendo que antes de ejecutar un paso de manera previa debemos realizar una acción y también a codificar estableciendo un idioma entre la persona y el robot (González González, 2018).

En relación a ello debemos comentar que ha sido la Comunidad de Navarra la primera en incorporar la robótica fuera de la enseñanza de adolescentes o personas adultas, fue en la Educación Primaria, lo hizo en los cursos cuarto y quinto dentro del área de matemáticas. Posteriormente otras Comunidades Autónomas decidieron copiar esta idea y comenzar a incluir, como comentamos anteriormente, áreas a través de las asignaturas de libre configuración autonómica. También muchos colegios comenzaron a propiciar talleres y participar en diversos proyectos utilizando la programación y la robótica como elementos fundamentales (Cabrera Delgado, 2015).

## **6. La presencia de la robótica en colectivos con Necesidades Especiales y Específicas**

Se considera que una persona requiere de necesidades especiales cuando necesita determinados apoyos o atenciones extras debidas a que presenta algún tipo de

discapacidad. El grupo de estudiantes que presentan este tipo de necesidad, puede ser que la requieran en un momento puntual o por el contrario que sea permanente en el tiempo. Encontramos una gran diversidad de discapacidades y según varios estudios la RE podría contribuir favorablemente con ellas, según (Conchinha, 2012) “La RE promueve interdisciplinariedad, la inclusión, la interacción, la resolución de problemas y aumenta la autoestima de los participantes” (citado en Conchinha, da Silva y Freitas).

Encontramos distintos estudios acerca de la presencia de la RE en instituciones dedicadas a colectivo con necesidades especiales. En concreto una gran cantidad de investigaciones sobre la RE que se trabaja con alumnado que presenta discapacidad motriz, ya que la robótica se presta a que las personas interactúen de manera social y afectiva, superando las limitaciones físicas que puedan tener (Conchinha, Viegas D’Abreu y Correia de Freitas, 2015). También se han realizado diferentes estudios que tratan de atender a las necesidades especiales de personas con discapacidad visual, llegando a desarrollar un entorno sensorial utilizando mapas táctiles, realizado por D’Abreu y Chella (2006). Autores como Conchinha y Freitas han realizado investigaciones sobre la RE con alumnos con parálisis cerebral y autismo, demostrando que los estudiantes a través de la RE pueden consolidar los conocimientos existentes, promoviendo la interacción y mejorando la autoestima (Citado en Conchinha, Viegas D’Abreu, y Correia de Freitas, 2015).

En los últimos años se han desarrollado robots específicos para trabajar con participantes que presenten necesidades especiales y específicas, un ejemplo de ello es LEKA, “un robot multisensorial que estimula las habilidades sociales, cognitivas y emocionales, aumentando la autonomía de los pequeños...” (MediaTreds, 2018). Este robot podrá formar parte de la terapia de muchas niñas y niños que presentan discapacidades en el desarrollo, ayuda a personas que presentan autismo y SD entre otras, ya que fue diseñado para mejorar sus habilidades sociales y cognitivas. Es una esfera que responderá de distinta manera ante el comportamiento que tenga el usuario con él (Telemundo, 2018).

Estos tipos de robots son creados pensando en colectivos con necesidades especiales y específicas, pero ¿Qué éxito tienen entre estos colectivos los robots educativos que no son elaborados de manera específica para ellos? El uso de la RE, no se dirige normalmente a estudiantes con necesidades educativas especiales, por tanto gran parte de kits de robótica educativa y actividades de robótica en general necesitan ser adaptados. (Conchinha, Viegas D’Abreu y Correia de Freitas, 2015)

En Canarias el IES Schamann, de Las Palmas de Gran Canaria, ha incluido la robótica y las nuevas tecnologías, como una nueva forma de llegar al colectivo estudiantil que se encuentra en un aula en clave. Se trabaja de manera específica con estudiantes con Necesidades Educativas Especiales para adaptar los contenidos ordinarios a sus capacidades diferenciadas, favoreciendo así la inclusión de este alumnado en este tipo de actividades (Gobierno de Canarias, 2018).

## 7. Formación del profesorado

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación supone introducir nuevas estrategias y recursos que por supuesto van a influir en aspectos característicos del trabajo en el aula, como la metodología, el tipo de agrupamientos, y la gestión de los recursos. Las TIC y los nuevos dispositivos electrónicos permiten a los integrantes y las integrantes de la comunidad educativa relacionarse, informarse, estudiar, trabajar y comunicarse en diversos espacios, reales y virtuales. Además, mientras se profundiza en cualquier tema o materia, el aprendizaje a través de ellas permite mejorar la competencia digital. De manera concreta si nos referimos a la robótica, además de incorporar todos los beneficios pertinentes y asociados al uso de las TIC, potenciaremos la construcción del pensamiento computacional, el proceso creativo, la experimentación, la globalización de los aprendizajes y el trabajo colaborativo.

En relación a lo que nos indica Cebrián de la Cerna (2003, 35) acerca de que los profesores del futuro deben tener una serie de competencias de cara a la utilización de las TIC: Conocimientos sobre las diferentes formas de trabajar las TIC en sus contenidos y área específica; dominio para la inserción de las técnicas y medios para la formación en cualquier espacio y tiempo y para la selección de materiales (Citado en Cabero Almenara, 2004). Consideramos que uno de los elementos más importantes para garantizar el triunfo de las nuevas tecnologías en la educación del presente y en los años venideros es contar con profesorado formado en la materia, profesores que se reciclen, se adapten a los nuevos tiempos y olviden el seudónimo de que los alumnos son “nativos digitales” y den por hecho que saben más de lo que ellos pueden aportarles. Además debemos incorporar en los planes de estudio de maestros y profesores asignaturas de carácter obligatorio que transmitan a los discentes conocimientos acerca de las TIC en general y de manera más concreta y en relación a este trabajo, requerimos la necesidad de incluir en sus planes de estudio y de formación permanente la robótica.

Un estudio realizado en Iberoamérica y España, denominado “Using Robotics as Learning Tool in Latin America and Spain”, en 2014, nos indica que un 33% de los docentes que emplean robótica han recibido algún tipo de formación formal al respecto, el resto ha sido autodidacta o se han formado de manera más autónoma. En cuanto a los años de experiencia que llevan usando la RE, todos coinciden en que alrededor de 4 años. No obstante este mismo estudio nos indica que el número de docentes que están incorporando la RE en sus aulas está creciendo de manera significativa (Pittí Patiño, Curto Diego, Moreno Rodilla, y Rodríguez Conde, 2014).

Apoyándonos en el estudio citado anteriormente, vemos que son menos de la mitad el grupo de docentes que reconocen haber sido preparados de manera formal sobre la utilidad de la robótica a lo largo de su formación universitaria, ya que únicamente los últimos planes de grado de maestro incluyen alguna asignatura opcional sobre las TIC y no se trabaja en profundidad este recurso, y en los másteres de formación del profesorado no está reflejada. Normalmente el colectivo de profesores posee un dominio técnico e

instrumental muy básico de las tecnologías y desgraciadamente no se les ofrece un programa para formarse, sin embargo un gran número de profesorado es consciente de sus carencias, y de la necesidad de formación permanente, por ello se han ido formando por interés personal, realizando cursos que ofrece la administración, acudiendo a ponencias de expertos e incluso formándose de manera autodidacta, algo que debemos valorar bastante. La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), en su artículo 102 hizo mención a la formación permanente donde establece que “Las Administraciones educativas promoverán la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación...” Por tanto les corresponde a las administraciones surtir nuestras escuelas de recursos necesarios para poner en marcha programas sobre la robótica, para de esta manera ofrecer la formación pertinente a los docentes, así como fomentar programas de investigación e innovación. En líneas generales “la Robótica Educativa (RE) se ha vuelto popular en nuestras escuelas, sin embargo su potencial integrador tiende a ser desconocido por los profesores por falta de información específica” (Conchinha, D'Abreu, & Freitas, 2015).

El profesorado debe tener conocimientos necesarios y adecuados para poder ser competentes en la ayuda del alumnado. Poder lograr los objetivos académicos de manera innovadora, empleando los nuevos recursos tecnológicos, ya que muchos de ellos esconden las claves para contribuir en el desarrollo competencial, en diferentes ámbitos, del alumnado. Por tanto es necesario que el colectivo docente reciba una formación adecuada, para poder llevar a cabo su labor en consonancia a la evolución social, lo que implica atender a las TIC en el aula.

## **8. Tipos de robot**

Los robots son un buen recurso para introducir la robótica y la programación desde las primeras edades. Existe una gran cantidad de robots educativos que permiten que las personas que lo utilicen, obtengan beneficios relacionados con el pensamiento computacional, robótica, programación y puedan destacar en cualquier otra disciplina que se proponga trabajar con ellos. A continuación realizaremos una clasificación de algunos kits de robots educativos destacados y que son bastante empleados en las primeras edades.

### *Kibo robot<sup>2</sup>*

Kibo robot es un kit de robótica que cuenta con más de 20 años de investigación relacionada con el desarrollo infantil, dirigido por Marina Umaschi Bers en la Universidad de Tufts. Se trata de un robot ideal para personas con edades aproximadas entre los 4 y 7 años. Es un robot bastante sencillo ya que no necesita ordenadores, tablets o teléfonos inteligentes para poder representar lo que se indica. Encontramos diferentes modelos de “Kibo robot”, que se diferencian entre otros elementos porque están

---

<sup>2</sup> <http://kinderlabrobotics.com/kibo/>

capacitados para interactuar entre un número diferente de personas (según el grupo de estudiantes). (Kinderlab robotics).



Ilustración 1. Fuente: Wacky Bots

La página *Kinderlab* nos presenta a Kibo como un robot diferente porque atrae tanto a personas de cortas edades con mentalidad técnica como a los que se relacionan más con las artes y la cultura o la actividad física. Es un robot con sensores de sonidos, luces y distancia, y un lector de código de barras que es el medio por el que le son ingresadas todas las instrucciones de programación y las personas que lo utilicen podrán programar a través de unos bloques de madera con imágenes,

colores y acciones. Luego tendrán que leer los bloques con el cuerpo Kibo para decirle al robot lo que tiene que hacer, para que este al apretar el botón pueda cobrar vida. Proporciona emoción a sus participantes logrando que se conviertan en programadores, ingenieros, diseñadores, artistas, bailarines, coreógrafos y escritores.

## *Lego*

La marca lego es una de las que más apuesta por la robótica educativa, cuenta con blog, proyectos y diferentes ejemplares recomendados para trabajar la robótica en el aula, en este caso hablaremos de:

### 1. *Lego WeDo, Lego WeDo 2.0.*<sup>3</sup>

En un primer lugar desarrollan *Lego WeDo* para personas con menos edad, estos podrán construir con los bloques 12 modelos diferentes, con sensores simples y un motor que se conecta a sus ordenadores, para posteriormente programar comportamientos, también se podrá programar a través de Scratch. Según nos indica la página oficial de Lego es ideal para contar historias y cuentos, para un aprendizaje colaborativo y participativo, aprender competencias no tecnológicas como lenguaje, ciencias sociales o historia.

Lego WeDo 2.0 es la evolución del anterior, mantiene la base de construcción por bloques, sensores, y un lenguaje visual de programación. Incorpora muchas novedades, pero la principal es la llegada de la comunicación por bluetooth con nuestra



Ilustración 2. Fuente LEGO Engineering

<sup>3</sup> <http://ro-botica.com/tienda/LEGO-Education/LEGO-WeDo/>

Tablet u ordenador, diseñado para estudiantes, principalmente en edades de primaria.

## 2. *Lego Minsdstorms EV3*<sup>4</sup>



Ilustración 3. Fuente LEGO Shop

La línea de productos *Mindstorms* se creó en 1998 y se instauró entre nosotros como un juguete de construcción avanzado que incluía un pequeño ordenador programable. Su evolución da lugar a *Lego Minsdstorms EV3* que tiene 857 piezas y permite a los alumnos crear robots más complejos y más grandes, aumentando de esta manera la creatividad de los participantes. Encontramos diferentes sets de esta versión, que pueden estar enfocados al uso doméstico, escolar, competiciones... Además ofrece diferentes pack de contenido didáctico, que se pueden adquirir de

manera independiente al robot (actividades de ciencias, energías renovables, reto espacial, desafíos...)

## *Bee Bot*<sup>5</sup>

Se trata de un robot abeja con una gran sonrisa, muy amigable, es bastante sencillo programar con él, es rígido y funciona con pilas. Es muy recomendable para participantes entre 3 y 7 años, por tanto se trata de un material muy exitoso en educación infantil para trabajar la robótica, lectura y diferentes áreas de conocimiento. Con ella se podrá trabajar la lateralidad, el lenguaje direccional, giros, y otros conceptos espaciales básicos, a través de unas intuitivas teclas de dirección en el propio robot. . Por tanto nos permitirá que el colectivo de estudiantes que lo emplee tenga un aprendizaje significativo basado en el juego



Ilustración 4. Fuente Bee-Bot®  
Rechargeable Floor Robot

Cada vez que se pulsa un botón, los ojos de Bee-Bot parpadean y oiremos un sonido que confirma la instrucción, siempre avanza o retrocede 15 cm y gira sobre sí misma 90°, Bee-Bot puede realizar hasta 40 movimientos. El botón de la X borra la memoria para empezar una nueva secuencia, porque en caso contrario repetirá la antigua secuencia y a continuación las nuevas instrucciones.

Encontramos diferentes complementos para usarlos con Bee bot, así como otros modelos con características superiores.

<sup>4</sup> <http://ro-botica.com/Producto/Set-basico-LEGO-MINDSTORMS-Education-EV3/>

<sup>5</sup> <https://www.bee-bot.us/>

### · *Cubetto*<sup>6</sup>

Este robot ha sido elaborado por la empresa *Primo Toys*, está construido por una madera resistente y agradable al tacto, tiene un aspecto amigable y ayudará a quienes lo utilicen a introducirse en el mundo de la programación. Cuenta con unas fichas o bloques de acción, de distintas formas y colores, que se deben combinar para crear programas. Podremos combinar los tableros y emplear juegos, mapas, cuentos...



Ilustración 5. Fuente STEM Supplies

*Cubetto* cuenta con el respaldo del método Montessori.

### · *Code and Go*<sup>7</sup>

Nos encontramos con un robot en forma de un simpático ratón, está creado por la compañía *Learning Resources*. Podrá ser utilizado por alumnos de infantil, ya que no es necesario saber leer para utilizarlo, su funcionamiento es muy sencillo, es totalmente tangible por lo que no necesitamos usar otros dispositivos. El nombre del robot es Colby y funciona a través de unos botones que tiene en la parte superior, quienes lo utilicen deben construir laberintos, colocar un queso en el mismo (será el objetivo de Colby) y preparar la programación a través de tarjetas de secuencias para conseguir su objetivo. Podrán poner en marcha su imaginación construyendo nuevos laberintos, incorporando túneles y modificando la recompensa.



Ilustración 6. Fuente Inspiration Laboratories

### · *Tangibot*<sup>8</sup>

Es un robot creado en España, por la Universitat Politècnica de València (UPV), orientado al alumnado de infantil. A este se le ha incorporado un lector RFID en su chasis y un

<sup>6</sup> <https://www.primotoys.com/es/>

<sup>7</sup> <https://www.learningresources.com/product/learning+essentials--8482-+stem+robot+mouse+coding+activity+set.do>

<sup>8</sup> <https://www.upv.es/noticias-upv/noticia-8067-tangibot-es.html>

teléfono móvil. Por otra parte, en objetos como lápices de goma, pelotas y otros tangibles, se han incorporado etiquetas RFID (codificadas todas ellas para que el robot responda con diferentes tipos de comportamiento) que al ser detectadas por el lector son enviadas



Ilustración 7. Fuente Valencia News

al móvil para ser procesadas y enviadas en forma de comandos al robot.

El equipo investigador ha llevado a cabo un experimento con grupos de estudiantes, en diferentes escuelas infantiles de la ciudad de Valencia. En este experimento lograron trasladar al robot de un punto a otro, utilizando para ello los objetos con las etiquetas RFID. Los resultados obtenidos fueron muy positivos, la

investigación afirmó que: "Los niños interactúan de forma muy fácil con el robot, adquieren habilidades sociales y de razonamiento lógico sin necesidad de dejar de jugar" (UPV TangiBot, 2016).

### . *mBot*<sup>9</sup>

Mbot es un proyecto de la compañía *MakeBlock*, es un kit de robótica ideal para que lo emplee alumnado o participantes con edades aproximadamente superiores a los 8 años, para que continúen o se inicien en la robótica, programación y electrónica basada en *Arduino* y *Scratch*. Encontramos varias versiones de mBot, unas más apropiadas a uso doméstico y otras orientadas al uso escolar.



Ilustración 8. Fuente Iberobotics

Es un robot bastante sencillo, tiene un gran parecido a una especie de vehículo simple, con ruedas, motores y un pequeño mecanismo de giro, y algunos sensores (distancia, luz, sonido) para mejorar sus posibilidades.

El montaje es bastante simple y después de montarlo se podrá comenzar a programar para que este pueda ejecutar las acciones indicadas.

### . *Scratch*<sup>10</sup>

Es un lenguaje de programación visual que ofrece muchas ventajas cuando lo utilizan estudiantes, docentes, madres y padres porque podrán desarrollar animaciones, juegos, interacciones etc., y que contribuye a desarrollar habilidades mentales mediante el uso de la programación. Además va a fomentar el pensamiento computacional que tiene gran relevancia en la educación de personas de cortas edades, adolescentes y personas adultas.

<sup>9</sup> [https://makeblock.es/productos/robot\\_educativo\\_mbot\\_2.4g/](https://makeblock.es/productos/robot_educativo_mbot_2.4g/)

<sup>10</sup> <https://scratch.mit.edu/>

## **9. Objetivos y metodología**

### **9.1. Objetivos**

A través de esta investigación estudiaremos el efecto que tiene la robótica en alumnado con Síndrome de Down, para ello emplearemos el robot Kibo. Los objetivos a conseguir son:

1. Realizar una propuesta de actividades con Kibo que garantice la continuidad de la enseñanza curricular durante mis intervenciones.
2. Analizar los niveles de comprensión que puede generar en los y las participantes.
3. Conocer el grado de motivación y las distintas emociones que despierta en los alumnos Kibo.
4. Comprender si la introducción de la robótica educativa en el colectivo estudiado es funcional o no.

### **9.2. Metodología**

La intervención se ha llevado a cabo en la Asociación Down Tenerife, para ello hemos contado con siete participantes y dos de sus tutoras que nos han acompañado en todo momento. En el desarrollo de esta investigación hemos empleado tres sesiones con cada estudiante, así como el tiempo necesario para recopilar información, documentos y hablar con los responsables de la institución y profesionales que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los participantes.

En primer lugar se obtuvo información sobre el nivel curricular de los alumnos y alumnas, para trabajar con el robot dentro de los contenidos de trabajo que ya tienen establecidos las profesoras y de esta manera que en las sesiones que estamos ocupando con la investigación se pueda continuar con elementos curriculares que tienen fijados. Durante esta sesión de toma de contacto, se ha entregado la información sobre la investigación, para hacerla llegar a los padres, madres y/o tutores legales del grupo de alumnos que va a participar. En la hoja informativa, además de información sobre la investigación que se va a realizar se ofrece el protocolo de confidencialidad y el consentimiento informado.

La primera sesión fue de observación, en la cual los estudiantes junto con la profesional correspondiente, nos conocían, nos hacían algunas preguntas y seguidamente podíamos observar qué contenidos estaban trabajando y de qué forma lo hacían. Esta primera sesión fue necesaria para ver realmente el nivel curricular que se trabaja en el aula, así como la respuesta de cada una de las personas del grupo de estudiantes, las distintas capacidades, su actitud y la reacción ante una persona ajena (la figura de la investigadora). También recibimos diferentes indicaciones sobre el nivel de cada participante y recomendaciones como son el tipo de letra que en la actualidad son capaces de leer, las operaciones y forma en las que las podrían realizar y otros consejos a tener en cuenta para poder diseñar con éxito la base de las actividades que queremos poner en marcha con Kibo. A pesar de que nuestro objetivo es el conocimiento, motivación y manejo con el robot, emplearemos como hilo conductor actividades familiares y curriculares para el grupo de estudiantes.

Posteriormente hemos trabajado en la búsqueda de actividades de presentación y toma de contacto con el robot, que sean acordes a las necesidades de cada participante. En la segunda sesión pasamos a introducir el robot en el aula, para ello llevamos a la práctica las diversas actividades de presentación que hemos preparado previamente, así como la presentación de sus múltiples funciones, su especial lenguaje a través de bloques de madera y su manera de comunicarse. Durante el desarrollo de las segundas sesiones se iba completando un registro de evolución de las diferentes emociones del grupo de estudiantes, así como una correspondiente evaluación.

Teniendo en cuenta la respuesta que cada una de las personas estudiadas tuvo ante la presentación y primer contacto con Kibo, diseñamos unas actividades tratando de despertar en cada una de ellas el interés y entusiasmo por llegar a programar a Kibo. Para ello, como hemos comentado anteriormente se ha empleado como hilo conductor actividades propias del nivel curricular de cada uno. En la tercera sesión se llevaron a cabo estas actividades, las sesiones tuvieron diferente grado de éxito en cada una de las personas, que más adelante analizaremos, pero de manera general esta tercera sesión se ha podido llevar a cabo sin dificultades y con una gran aceptación de parte de los participantes. Al igual que en la segunda sesión hemos empleado diferentes instrumentos de evaluación para evaluar el desarrollo de la sesión.

Tabla 1. Elaboración propia

<b>CRONOGRAMA</b>	
	<b>Fases de la investigación</b>
<b>Toma de contacto de la investigadora</b>	Presentación de la investigadora y del proyecto Toma de contacto con la asociación (conocimiento del espacio, el personal, alumnos y presidente de la asociación). Entrega de documentación informativa para los participantes.
<b>1º Sesión</b>	Observación general Observación particular de cada caso
<b>2º Sesión</b>	Presentación del robot Toma de contacto de los participantes con el robot Actividades previstas Recogida de datos correspondiente
<b>3º Sesión</b>	Actividades previstas Recogida de datos correspondiente
<b>4º Sesión</b>	Entrevista a dos profesoras responsables

### **9.2.1. Método**

Durante la realización del estudio se ha llevado a cabo una investigación cualitativa, basada en un estudio de casos. Según Stake (2005: 11), "El estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" (como se cita en Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto, 2012).

Llevaremos a cabo un estudio descriptivo, en el que describiremos nuestra intervención con Kibo en el contexto real de las personas estudiadas. Además será un estudio multicaso, ya que analizaremos los mismos elementos en siete participantes, para posteriormente comparar los resultados y conclusiones obtenidas.

El método seleccionado para llevar a cabo la investigación ha sido el observacional. La recogida y análisis de datos que se realiza con los participantes a lo largo de toda la investigación será en vivo, mediante instrumentos como son; dos escalas valorativas de frecuencia, una escala valorativa numérica, un registro emocional y una entrevista.

### **9.2.3. Instrumentos de la investigación**

Para poder evaluar el efecto de mi intervención y recopilar la información y poder estudiar posteriormente lo sucedido, dividiremos la investigación en varias fases, en las cuales emplearemos los distintos instrumentos mencionados anteriormente.

Una evaluación inicial (Anexo 1), la cual realizaré en el periodo de observación, teniendo en cuenta las ideas previas, conocimientos y el pensamiento computacional que lleguen a mostrar. El instrumento que emplearemos en una escala de valoración de frecuencia, empleando siempre, a veces y nunca, como grado de presencia de la característica a observar. Recogiendo en dicha plantilla lo que la muestra sabe del tema (ideas previas). De esta manera podré ajustar mi intervención con el fin de que estimule el proceso de aprendizaje de cada participante.

En la sesión de intervención observaré cómo es la toma de contacto con el robot, la motivación, implicación y disposición ante Kibo y las actividades propuestas. Para ello también contaré con una plantilla de escala de valoración descriptiva cualitativa, que nos indicará si los participantes cumplen con los ítems propuestos (Anexo 2).

En la última sesión realizaremos una estimación global del progreso que ha tenido cada participante, a través de la observación y con un registro similar al que hemos empleado en las anteriores sesiones, pero con una escala de valoración numérica del 1 al 5 (siendo 1 la estimación más baja y 5 la más alta), hemos podido evaluar el grado de cada ítem propuesto (Anexo 3).

Además en cada una de las sesiones de manera complementaria a nuestras evaluaciones de contenidos hemos llevado a cabo una evaluación sobre las emociones que manifiestan en el desarrollo de las sesiones. Se trata de un instrumento de evaluación emocional continua para videojuegos adaptado a personas con síndrome de Down de Torres-Carrión,

y González-González, (2017). Este registro consta de escalas de valoración descriptivas numéricas, en relación de cada uno de las emociones que los autores han querido destacar; Cariño, alegría, satisfacción, sorpresa, seriedad, aburrimiento, nerviosismo, tristeza, vergüenza y miedo.

Por otro lado hemos realizado una entrevista a dos de las profesionales encargadas en dar clase a los participantes, preguntando abiertamente sobre distintas cuestiones (Anexo 4).

La conjunción de los registros genera información fiable y válida para emitir juicios y argumentos que den soporte a la evaluación, y permitan conocer los resultados de la puesta en marcha de las actividades, así como la eficacia de introducir la robótica tangible, en este caso Kibo, con los diferentes participantes. Además pondrá de manifiesto los inconvenientes encontrados en el proceso de aplicación del robot.

### **9.2.3. La metodología durante la propuesta de actividades**

Nuestra propuesta se pondrá en marcha en un pequeño taller sobre el conocimiento de los robots y las primeras nociones sobre la programación.

La metodología de este proyecto será variada, en primer lugar puesto que se trata de un taller emplearemos la metodología expositiva en la cual el “experto” tendrá que comunicar a los participantes el contenido específico de lo que van a trabajar. Pero además estarán presentes la metodología participativa y colaborativa, porque tendremos muy en cuentas las opiniones, sugerencias y necesidades de los usuarios y responsables para avanzar y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje, de esta manera nos podremos aproximar a los conocimientos previos del colectivo al que nos dirigimos, así como a sus creencias y gustos. Quisiéramos que la muestra sean agentes activos en la construcción del conocimiento, y no simples agentes pasivos. La concepción del aprendizaje de la que partimos se basa en la concepción constructivista, enfoque que implica contar con las ideas previas que posee el alumnado y darle participación activa y que sea protagonista en la elaboración de los aprendizajes. Por tanto lo que pretendemos conseguir con este tipo de metodología es que los participantes puedan interactuar, ser creativos fomentar la reflexión y la flexibilidad, y que construyan e incorporen nuevos contenidos mediante las actividades que realizaremos y la relación con sus experiencias significativas

La propuesta se llevará a cabo en un contexto controlado respecto a espacio y tiempo. Se realizará de forma personalizada, ya que debemos atender en las actividades las individualidades de cada uno de los alumnos y alumnas. Por ello hemos contado con el curriculum personal que nos han facilitado, para poder desarrollar las actividades acordes a ellos. No obstante algunas sesiones se realizarán en parejas, ya que recibiremos la distribución de los alumnos de la misma manera en la que trabajan habitualmente, fomentando de esta manera el trabajo colaborativo. Este tipo de aprendizaje es un enfoque didáctico que opta por la adquisición de conocimientos a través de dinámicas de trabajo en grupo e interacción social, activando a los alumnos en procesos mentales como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento crítico. El objetivo es que las personas

que participan en parejas construyan su propio aprendizaje y se enriquezcan a través del intercambio de ideas y la cooperación con sus compañeros.

Teniendo en cuenta el colectivo al que va dirigida esta propuesta debemos hacer hincapié en que las actividades deben reforzar y facilitar el proceso de aprendizaje de los alumnos, para ello debemos contar con las herramientas y pautas necesarias para responder de manera adecuada en el desarrollo de las actividades.

Además y como ya hemos comentado, las actividades deben tener un alto grado de motivación para los participantes, por ello este tipo de metodología debe incorporar actividades lúdicas y bastante participativas.

### **9.3. Características de los casos**

El Síndrome de Down es un ejemplo de discapacidad cognitiva, en la cual podemos distinguir limitaciones tanto en el desarrollo intelectual como en la conducta de la persona. No obstante debemos tener en cuenta que incluso el coeficiente intelectual más bajo puede llegar a mejorar si se emplean buenas metodologías y procesos educativos apropiados. “Este alumnado presenta lentitud en su capacidad cognitiva. Los procesos y los ritmos de los sistemas nerviosos y cognitivo son más lentos” (citado en Angulo Domínguez, M.C., Gijón Sánchez, A., Luna Reche, M. y Prieto Díaz, I., 2008).

De manera exacta hemos llevado a cabo nuestra propuesta de actividades con siete participantes, concretamente con tres niñas y cuatro niños, tratando de atender en todo momento a las necesidades educativas que presentan cada uno de ellos. Las edades de los participantes se encuentran entre los 7 y los 19 años, pero la edad cognitiva que presenta cada uno de ellos es menor a la edad física. Coincidiendo que algunos de los participantes de menor edad presentan un nivel cognitivo mayor que los de edades superiores.

A continuación pasaremos a describir a cada uno de los participantes:

#### **Participante 1:**

Es un niño de 10 años, con una edad cognitiva de 6. Su desarrollo hasta la fecha va evolucionando de manera esperada, ya que a pesar de la diferencia de edad cognitiva con su edad física, es una persona muy estimulada que responde de manera favorable ante cualquier demanda escolar y educativa. Su capacidad de atención y realización de las tareas es alta, puede estar toda una sesión trabajando en actividades similares con un nivel de motivación elevado. Por tanto reacciona de manera muy favorable al cambio de actividades e introducción de nuevos recursos y formas de trabajo. Hemos trabajado con él en clases de apoyo de lengua.

#### **Participante 2:**

Se trata de una niña de 7 años de edad con una edad cognitiva de 5 años, a pesar de ser la participante con menor diferencia entre la edad cognitiva y su edad real, no llega a tener

el nivel curricular de otros participantes debido a su edad. Es una persona que trata de ser totalmente autónoma, dejando constancia en todo momento de que cualquier actividad o acción que se le solicite la puede hacer sola sin necesidad de ningún tipo de ayuda, pero no siempre puede realizarlas con éxito por lo que el docente y responsable tiene que proporcionar ayuda en algunas ocasiones a pesar de su negativa a recibirla. Es una niña muy alegre y participativa, aunque no conozca las actividades o no sabe de qué manera resolverla trata de hacerlo, por lo que podemos afirmar que es una persona persistente y con mucha determinación. Hemos trabajado con ella en sesiones de apoyo de lengua.

### **3º Participante:**

Alumno de 11 años de edad, con edad cognitiva de 5-6 años. A pesar de tener una edad cognitiva propia de un alumno de primero de primaria, y de cumplir con muchos objetivos curriculares correspondientes a esta edad, su actitud en bastantes momentos no corresponde con la misma. En algunas ocasiones he presenciado como de manera jocosa trata de retar al profesor haciendo aquello contrario a lo que le pide, solicita hacer determinadas acciones y ante la negativa tiene una actitud poco colaboradora, todas ellas son actitudes que pueden ser más comunes en alumnos con edades cognitivas más infantiles. No obstante trata de participar en las actividades propuestas aunque no termina la actividad ya que se distrae con otros elementos o solicita realizar otra parte de la actividad. Al comienzo de las sesiones en presencia de la investigadora se muestra tímido y poco participativo, pero en el transcurso de la sesión va participando y venciendo la timidez de manera paulatina. Hemos trabajado con él en sesiones a cargo de la logopeda.

### **4º Participante:**

El participante tiene 19 años naturales y una edad cognitiva de 3-4 años. Trasmite mucha alegría, ya que normalmente tiene una gran sonrisa, además muestra cariño y quiere tener contacto físico tocando las manos de las personas que están cerca de él. Presta atención cuando le hablan y responde de manera afirmativa, pero la información que recibe puede que no la haya procesado, ya que necesita que le hablemos de manera pausada. En muchas ocasiones necesité que la especialista me ayudase a transmitir la información, ella además de dominar la situación y hablarles de manera que sí procesaban lo que decía, en muchas ocasiones empleaba lengua de signos. Se ha trabajado con él en la sesión correspondiente a logopedia.

### **5º Participante:**

La participante tiene 13 años, con una edad cognitiva correspondiente a 6 años. Es muy alegre y dinámica, le gusta tomar el rol de profesora cuando está con otros compañeros. Tiene bastante predisposición en la participación de las tareas, además de mostrar un gran interés en la realización de las mismas. Normalmente comienza con un nivel alto de motivación antes la realización de cualquier actividad, pero su motivación comienza a descender de manera vertiginosa, teniendo que cambiar de actividades frecuentemente

para garantizar su atención en la realización de las mismas. Trabajamos con ella en sesiones dedicadas al apoyo de matemáticas.

### **Participante 6:**

Se trata de una alumna de 15 años, con una edad cognitiva de 6. Esta alumna se muestra en todo momento colaborativa y con gran afán de participar en todas las actividades que se proponen. Durante el desarrollo de todas las sesiones está bastante alegre y bromea con la docente y con sus compañeros, pero a pesar de ser muy aplicada en el desarrollo de las actividades cuando recibe alguna llamada de atención o corrección en las mismas, por muy pequeña que sea, se muestra bastante afectada y triste, no obstante es capaz de continuar con la actividad y recuperar la alegría con la que contaba en un primer momento. Hemos trabajado con ella en la sesión de logopedia, entre todos los alumnos con los que trabajamos en estas sesiones, es la que mejor responde al desarrollo de las actividades, siendo bastante rápida y precisa en su toma de decisiones.

### **Participante 7:**

El participante tiene 14 años y una edad cognitiva de 3-4. Presenta una actitud muy bromista y divertida, no muestra interés en el desarrollo de las actividades, sin embargo las realiza por obligación, tratando de entablar conversaciones o realizar comentarios para evitar continuar realizando la actividad. Su actitud en todo momento es positiva y cuando se requiere que preste atención o continúe en la actividad intenta concentrarse rápidamente.

## **9.4. Contenidos a trabajar**

Nuestra principal meta es que los alumnos conozcan a Kibo y las características con las que podremos lograr que Kibo cobre vida. Pretendemos que los participantes sean capaces de conocer a este robot y sus posibilidades, así como lograr programarlo a través de las distintas actividades que hemos propuesto. Potenciando su introducción y/o continuidad en el pensamiento computacional y en la programación, en este caso tangible.

No obstante trabajaremos temas transversales adecuados a nuestros participantes, como son la educación en valores, las emociones y elementos curriculares de cada uno de los participantes, para de esta manera continuar con la dinámica de sus sesiones de apoyo y logopedia.

## **10. Procedimiento de investigación**

### **10.1. Procedimiento de investigación con la muestra**

A continuación describiremos todo el proceso de investigación que hemos llevado a cabo con cada una de las personas que colaboran.

### **Participante 1:**

Debemos recordar que las sesiones del participante 1 y participante 2 son conjuntas, por tanto trabajaremos las mismas actividades, aunque adaptadas a las necesidades de cada uno de ellos.

Al comenzar con la primera sesión de observación hemos apreciado que el alumno se mostraba entusiasmado con nuestra presencia. Participó en todo momento en las actividades propuestas por la profesora, además respondía con exactitud y de manera avivada a cada una de ellas. Además mostraba interés por mi papel en el aula, qué era lo que yo estaba haciendo y porqué. Muestra respeto y colaboración con su compañera de sesión. A través de esta primera observación directa hemos realizado una evaluación inicial empleando una escala de valoración descriptiva, cualitativa, como instrumento, con la cual hemos recogido que el alumno ya se encuentra iniciado tanto en la lecto-escritura como en el pensamiento lógico matemático y que responde de manera favorable a los mismos. Por otro lado observamos que el alumno conoce la existencia de robots, pero un conocimiento muy limitado, que corresponde a alguna imagen o noción de dibujos animados y películas. Además en relación al pensamiento computacional hemos observado que procesa la información que recibe, siempre la organiza de acuerdo a aquello que le demanda el docente, pero solo algunas veces es capaz de organizarla de manera lógica y precisa. Por otro lado y también en relación con el pensamiento computacional inicial en algunas ocasiones puede distinguir entre elementos u objetos de una misma propiedad. Toda esta sesión fue llevada a cabo por la docente responsable de las sesiones de apoyo.

En la segunda sesión, en la que ha entrado en contacto con Kibo mostró desde el primer momento niveles altos de cariño y alegría durante toda la sesión, en cambio los niveles de satisfacción solo son altos al final de la sesión, ya que van incrementándose de manera paulatina, en cambio los niveles de sorpresa a pesar de ir en aumento durante los primeros veinte minutos de la sesión, comienza a descender y aumentar de manera coincidente con el inicio de cada una de las nuevas actividades. En el resto de emociones observadas no encontramos elementos a destacar, mantiene niveles insignificantes de seriedad, aburrimiento, tristeza, vergüenza y miedo. De manera bastante baja pero que podríamos calificar de existentes en algunos momentos de la sesión estaría el nerviosismo.

En esta sesión es en la que hemos presentado al robot, la actividad de inicio ha sido común para todos los participantes, en ella hemos presentado imágenes de diferentes robots e introducido el tema, preguntando por el conocimiento sobre estos robots, su forma de comunicación y otras preguntas que fuesen surgiendo con cada uno de ellos. Seguidamente pasamos a presentar a nuestro robot, Kibo, que se encuentra en una de las imágenes que hemos empleado para presentar a los robots. Seguidamente pasamos a presentar de manera física a Kibo y cada una de sus piezas, explicando el funcionamiento de las mismas. Así como su lenguaje que es a través de los bloques de madera, conociendo

así cada uno de los grupos de lenguaje con los que cuenta Kibo. El robot le produce una gran alegría y motivación.

El participante 1 expresa su opinión sobre cada uno de los robots que le ofrecemos en imágenes, comentándonos sus ideas previas sobre el mundo y características de los mismos. De manera concreta selecciona a Kibo, sin tener conocimiento alguno sobre que será el robot con el que interactuará posteriormente, como el robot que le despierta mayor interés. Durante la presentación de Kibo se muestra bastante atento, respondiendo de manera acertada a muchas de nuestras preguntas indirectas y realizando algunas preguntas sobre los distintos elementos que integran a Kibo y el funcionamiento de los mismos.

La siguiente actividad que realizaremos es mediante los bloques de madera de Kibo, trataremos de comprender y asimilar el lenguaje que emplea el robot “programando” al compañero y a la monitora, comenzamos con programaciones sencillas, distinguiendo entre los diferentes tipos de bloques y posteriormente iremos incorporando elementos más complejos. Tras habernos programado y actuar como lo haría Kibo, llegó la hora de que Kibo leyese los diferentes códigos y que realizase su programación. El participante después de una sencilla explicación de cómo debía pasar el lector de Kibo por los códigos, supo hacerlo solo en todo momento, llegando a controlar la distancia del lector, que en algunas ocasiones llega a complicar la lectura. Se continuó realizando varias programaciones a Kibo y observando como este cumplía con las mismas, comentando lo que nos gustaría que este realizase y posteriormente programándolo para obtener el resultado que queríamos, algo que le proporcionaba bastante alegría y satisfacción cuando ocurría.

En esta sesión como ya hemos manifestado hemos podido comprobar que el alumno mostraba total atención en la presentación del robot e interés en las actividades planteadas, así como también ha interactuado en todo momento con Kibo. No obstante no llega a distinguir del todo entre los distintos bloques de programación, ya que en algunas ocasiones los confunde, esto hace que no llegue a tener un gran dominio del lenguaje del robot. En el último apartado de la actividad hemos observado que no realizaba la unión de los bloques (la programación), de manera precisa para que el robot realizase una acción determinada, únicamente unía bloques al azar y comprobaba lo que el robot hacía posteriormente. Extrayendo de aquí que el participante no siempre tiene interés en que el robot se programe para realizar acciones exactas.

En la última sesión las actividades llevadas a cabo fueron las diseñadas con carácter curricular, en los dos primeros participantes trabajamos la asignatura de lengua. La primera actividad consistió en que los alumnos completasen una ficha en relación a Kibo. En ella se debía leer lo que la imagen nos pedía, que era escribir su nombre y apellidos y hacerlo. Posteriormente pasaríamos hablar de la imagen que teníamos que era la de Kibo, indagamos en los recuerdos que tenían desde la última sesión. No se acordaban del nombre del robot, pero sí de algunas de las funciones que este era capaz de realizar. De manera conjunta lo fuimos construyendo y recordando cada uno de los elementos que lo componen, algunas funciones como las de las ruedas y bombilla sí fueron recordadas. El

recuerdo del lenguaje de Kibo era lo que nos preocupaba en este momento de la investigación, pero solo necesitamos mostrar los bloques de madera y realizar algunas preguntas sobre el funcionamiento de estos y pudimos comprobar que recordaba la manera de programarlos para que Kibo pudiera interpretar lo que estos indican.

La siguiente actividad consta de una ficha con diferentes palabras que deben leer e identificar y rodear la letra que se le indique, en este caso eran palabras trabadas y una de ellas correspondía a una acción que Kibo puede realizar. Tras completar cada apartado de la actividad, el participante debía seleccionar la palabra que indicaba una acción de Kibo y seguidamente programar al mismo para que la realizase. La actividad pedía una única acción, pero el participante además de incluir como primera acción la demandada por la actividad, trataba de añadir otros elementos complementarios, como encender la luz o realizar otra de las acciones. Mediante preguntas intentábamos que se centrara en esa única acción que se pedía, para evitar que uniese bloques que no eran necesarios en ese momento y se ciñese únicamente a la demanda. Este sí entendía que solo se pidiese una acción, pero incorporaba otros elementos por el factor diversión que podía proporcionarle.

La última actividad consistía en leer unas oraciones e identificar la imagen correspondiente a dicha oración. Para ello teníamos en el suelo un tapete formado por varias imágenes y Kibo estaba situado en un espacio de manera fija, los alumnos debían programar a Kibo para que llegase a la imagen correspondiente a la oración que habían leído. Esta actividad tuvo bastante éxito para los participante 1 y 2, tenían que poner en marcha su pensamiento computacional para determinar la serie de movimientos que debía realizar Kibo para situarse sobre cada imagen. El participante 1 fue capaz de aproximarse bastante e incluso llegar a situarse sobre las diferentes imágenes, completando de manera satisfactoria la actividad, no obstante las programaciones se tuvieron que repetir y mejorar en algunas ocasiones ya que como ocurrió en la actividad anterior también incorporaba algunos elementos extra que en algunas ocasiones influían en la dirección que realmente debía tomar el robot. A través de la escala de estimación numérica que hemos empleado para evaluar esta segunda sesión, hemos podido determinar que el alumno ha presentado el nivel más alto de interés en las actividades plateadas, aunque no siempre comprende el lenguaje de programación de Kibo, por ello en algunas ocasiones las programaciones que realiza necesitan alguna modificación para llegar al objetivo. Por otro lado sí ha interactuado con el robot y aunque no ha distinguido en todo momento entre los bloques de programación ha evolucionado en este aspecto desde la primera sesión.

En cuanto a las emociones recogidas en esta segunda sesión podemos destacar altos niveles de satisfacción y alegría y en comparación con la primera sesión encontramos una pequeña dosis de aburrimiento al comenzar y finalizar la sesión, que pueden corresponderse a que el alumno parecía estar más cansado de lo habitual.

Tabla 2. Elaboración propia

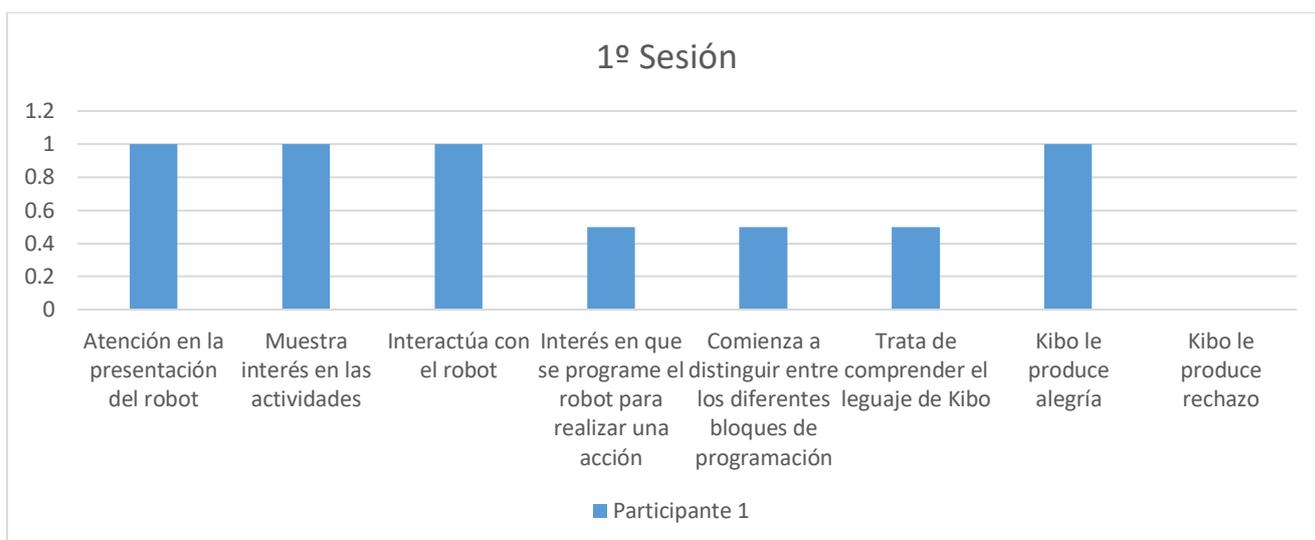
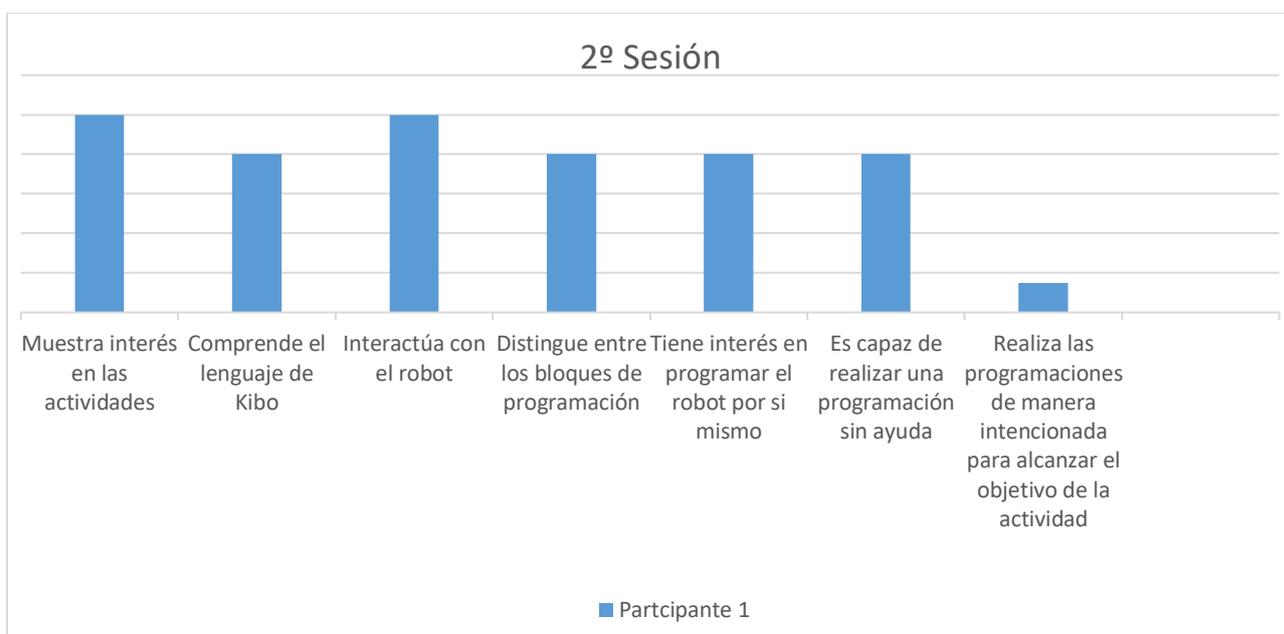


Tabla 3. Elaboración propia



## Participante 2

Recordar que las sesiones de la participante 2, se realizaron de manera conjunta con el participante 1. Por tanto las actividades empleadas con este participante son las mismas que se han llevado a cabo con el primer participante, siempre personalizando el contenido curricular que se trabajará ya que tienen un nivel diferente.

Ante la sesión de observación la participante se mostraba algo tímida, realizaba las actividades propuestas por su profesora, pero se distraía con facilidad y esta debía recordarle en distintas ocasiones las instrucciones para realizar la actividad. En el desarrollo de la sesión hemos podido observar que solo en algunas ocasiones organiza la información que recibe, pero en ningún momento la analiza para comprenderla de manera

lógica. Presenta dificultades para distinguir objetos y/o elementos entre propiedades. Se está iniciando en la lecto-escritura y en el pensamiento lógico matemático.

En la primera sesión de actividades nos indicó que no había escuchado hablar de robots previamente, pero se mostró muy atenta en la presentación del mismo. No hizo ningún comentario ni preguntas acerca del funcionamiento de Kibo. Cuando comenzamos a encajar los bloques para “programar” al compañero, tras la explicación y demostración pertinente, se mostró muy entusiasmada por unir los diferentes bloques, intentaba incorporar el mayor número posible, sin un orden o intención previa. Cuando pasamos a programar a Kibo, la participante no quería recibir ayuda en cuanto a cómo leer los bloques con el lector del robot, indicaba que quería hacerlo ella sola, al igual que no era receptiva a que le hiciéramos preguntas relacionadas al orden y a las acciones que realmente quería que Kibo realizase.

Por otro lado el objetivo principal de la actividad que era la toma de contacto con el robot y la interacción con el mismo, se desarrolló con éxito, mostrando en algunas ocasiones un nivel de atención variable en el transcurso de la sesión. Sin embargo no presenta interés en que el robot sea programado para realizar una actividad de manera concreta, no comienza a distinguir entre los distintos bloques de programación y no muestra empeño en querer comprender el lenguaje de Kibo.

En cuanto al registro de las emociones que despierta la presencia y uso del robot en ella, podemos comentar que el cariño y la alegría son las emociones que se encuentran a mayor nivel y de manera prácticamente constante durante todo el desarrollo de la sesión, mientras que la satisfacción ha ido creciendo de manera constante y el factor sorpresa se ha mantenido elevado desde el momento en que presentamos físicamente a Kibo. El resto de emociones analizadas han sido muy bajas, como es la tristeza, aburrimiento y miedo, o se han presentado de manera muy débil como la seriedad, nerviosismo y la vergüenza.

En la última sesión, como hemos comentado anteriormente, la primera actividad constaba en recordar a Kibo y todas las funciones que habíamos trabajado anteriormente con él. Concretamente la participante debía escribir su nombre y luego comentar las imágenes y contenidos de la ficha. Nos sorprendimos gratamente al comprobar que recordaba a Kibo y mostraba gran ilusión por volver a trabajar con él. Tuvo algunas dificultades en acordarse de cada una de las partes de Kibo y el funcionamiento de las mismas, no obstante su motivación e interés continúa va en aumento.

La segunda actividad, que consistía en leer unas oraciones e identificar la imagen correspondiente a dicha oración, le supuso algo de dificultad, puesto que a pesar de querer hacerlo sola necesito de manera imprescindible nuestra ayuda para poder leer las palabras y relacionarlas con la acción de Kibo. Además cuando trataba de crear la programación para interpretar la palabra que nos pedía, unía bloques que no correspondían al movimiento que buscábamos. No colaboraba para que la acción se realizara de manera adecuada, estaba concentrada en unir todos los bloques sin ningún orden lógico. Tuvimos que insistir en reiteradas ocasiones que prestara atención en el

movimiento que nos demandaba la actividad, de esta manera conseguimos que poco a poco se fuera desarrollando la actividad de la manera prevista.

En la última actividad también tuvimos que proporcionar ayuda para leer las oraciones, pero en esta ocasión sí fue capaz de relacionar la misma con la imagen correspondiente, además mostraba mucha alegría al encontrar la imagen que buscaba. Sin embargo cuando trataba de programar a Kibo para que llegase a la imagen que necesitaba, incorporaba de nuevo bloques que no eran necesarios para llegar hasta la misma. A pesar de su negativa a recibir ayuda y querer realizar la actividad de manera autónoma, tratamos de ayudarla para que pudiese realizar la actividad con éxito. La participante comentaba y/o afirmaba los movimientos que debía realizar Kibo para llegar a alguna de las imágenes, pero al trasladar la información a los bloques de programación siempre añadía otros elementos que distorsionaba la trayectoria que queríamos conseguir con el robot.

En esta última sesión a través de nuestra escala de estimación numérica hemos recogido que la participante en una escala del 1 al 5, mostraba un 3 en interés en actividades planteadas, así como en la comprensión del lenguaje de Kibo. Un nivel 4 en la interacción con el robot y en el interés de programar al robot por sí sola. Los elementos con un grado más bajo han sido la distinción entre los bloques de programación, la realización de las programaciones sin ayuda y el programar al robot de manera intencionada para alcanzar el objetivo de la actividad.

Por otro lado en el registro de emociones podemos ver cómo los niveles más elevados corresponden al cariño, alegría, satisfacción y sorpresa. Su nivel de cariño aunque comienza bastante elevado sufre un descenso en aquellos momentos que tratamos de ofrecer ayuda a la participante, pero al final de la sesión vuelve a ascender. El elemento sorpresa comienza elevado pero desciende y se mantiene hasta finalizar la sesión. También destaca el sentimiento de aburrimiento que comienza con un nivel elevado y sufre un descenso hasta el final de la sesión, al igual que el estado de nerviosismo. El miedo tristeza vergüenza y seriedad quedan en un segundo plano, sin notoriedad.

Tabla 4. Elaboración propia

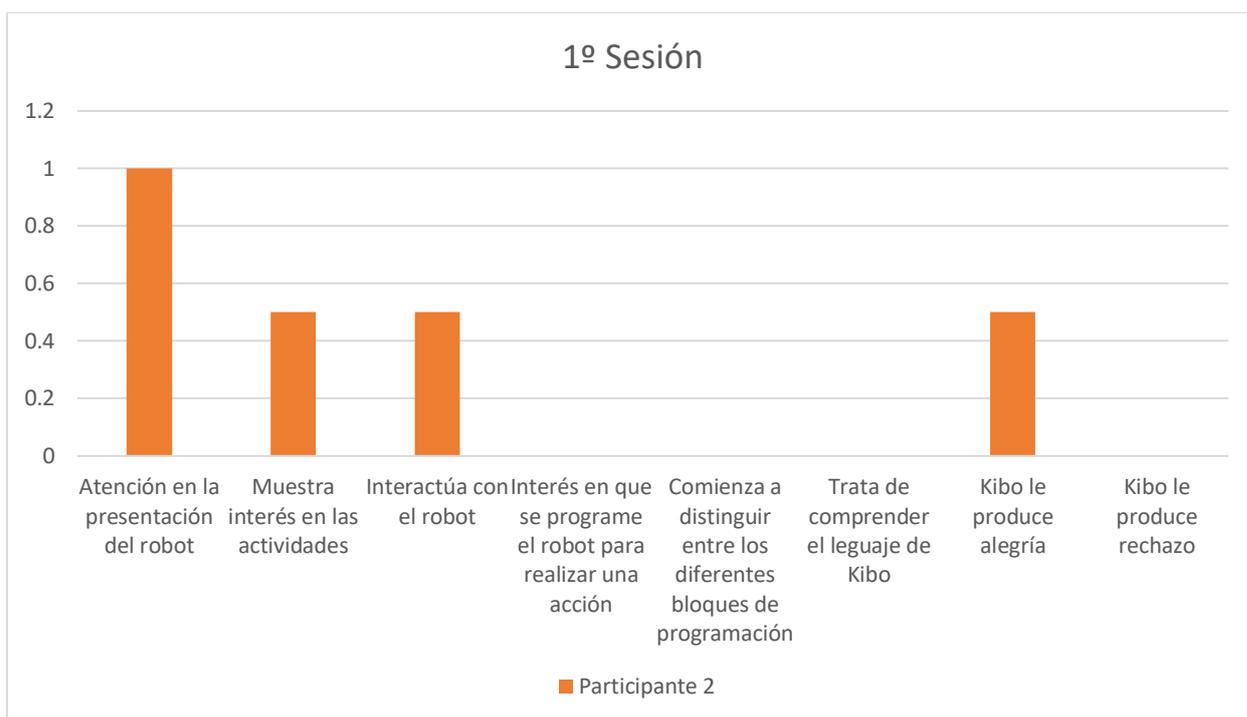
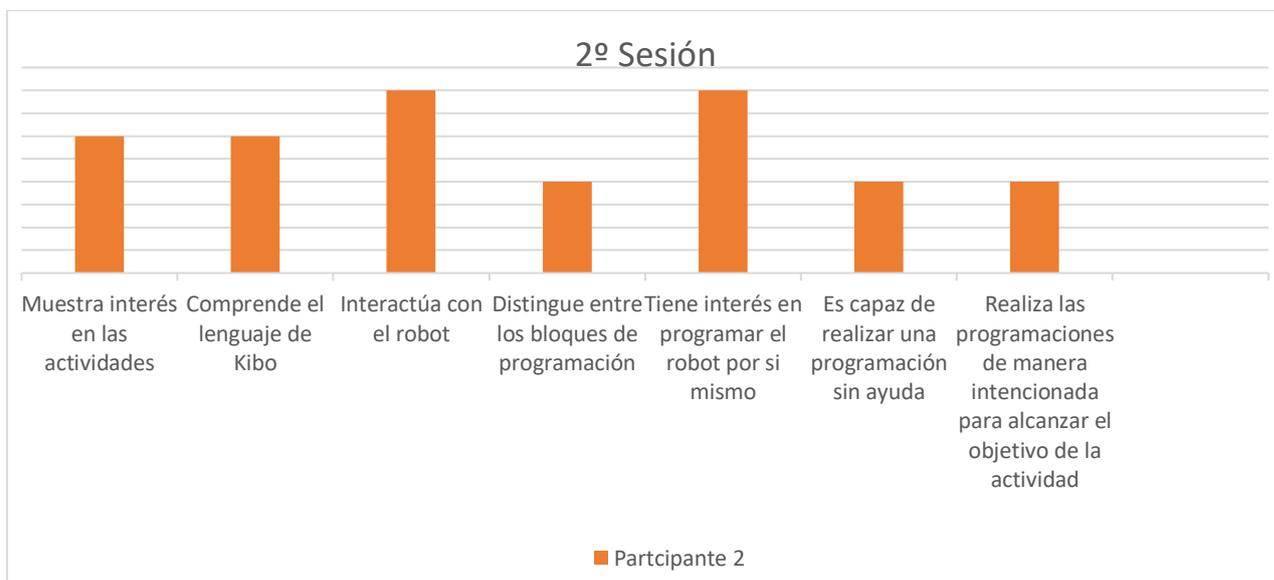


Tabla 5. Elaboración propia



### Participante 3

Durante la sesión de observación, llevada a cabo en el aula de psicomotricidad, el alumno se mostró bastante descomedido, la responsable nos indicó que en algunas ocasiones se mostraba reacio a realizar las actividades. Tomó una actitud poco participativa durante toda la sesión, ya que únicamente hacía lo contrario de lo que su profesora decía, parte de la sesión estuvo enfadado y sin colaborar. Por tanto la evaluación inicial que teníamos preparada no ha tenido resultado. Hemos observado que el participante no cuenta con fluidez verbal y le cuesta expresar lo que me necesita u opina, la logopeda emplea lengua

de signos para reforzar la comunicación con él. Partiendo de las indicaciones que nos da la misma, podemos indicar que se está iniciando en la lecto-escritura y en el pensamiento lógico matemático.

Durante la primera sesión de actividades mostraba una actitud mucho más participativa y colaborativa que la de la sesión de observación. Ante la primer actividad, común a todos los participantes, se manifestó muy atento, mostrando gran interés hacia Kibo y los elementos que lo forman, así como en las funciones que este era capaz de realizar el robot. Cuando traté de explicar la siguiente actividad necesité del apoyo de la logopeda para transmitirle la misma con éxito. En esta actividad trabajamos como hilo conductor las preguntas cerradas, contenido curricular de este participante. Para ello realizábamos preguntas sobre acciones que queríamos que Kibo ejecutara, el alumno respondía a las diferentes cuestiones y debía tratar de programar a Kibo para que la realizase.

La actividad sufrió complicaciones cuando comenzamos a realizar la programación a través de la unión de los bloques de madera ya que únicamente quería tocar y manipular a Kibo, ya que la luz de su lector le producía distracción. Seguidamente conseguimos que manipulase los bloques de madera comentándole las necesidades del lenguaje de Kibo (programación). Este en algunas ocasiones unía los bloques por sí solo, pero no daba respuesta a las preguntas que estábamos realizando, sin embargo en el transcurso de la sesión supimos reconducir la actividad de manera que el participante respondiera a las preguntas y con nuestra ayuda seleccionarse las piezas adecuadas y completase la secuencia de programación. A continuación leímos la programación con Kibo para que este pudiera representarla, de esta manera repetimos diferentes secuencias a lo largo de la sesión.

A través de nuestro registro de emociones pudimos comprobar cómo el alumno comenzó con unos niveles bastante bajos en gran parte de las emociones analizadas, mostrándose muy indiferente, no obstante en el transcurso de la misma fue aumentando los niveles de cariño, alegría, satisfacción y sorpresa. En cuanto a la primera sesión de evaluación hemos podido observar que muestra atención en la presentación del robot, así como interactúa con el robot y comienza a distinguir entre algunos bloques de programación. Sin embargo no muestra interés en las actividades planteadas, no tiene interés en que se programe el robot para que realice una acción determinada y no trata de comprender el lenguaje del mismo.

En la última sesión incorporamos una actividad para recordar lo trabajado en sesiones anteriores. Para nuestra sorpresa el participante recordaba el nombre del robot y en los días que no hemos estado presentes le ha preguntado a su profesora por Kibo. Realizamos algunas secuencias para recordar las funciones del mismo y queríamos dar paso al resto de actividades diseñadas. Sin embargo el alumno repitió el comportamiento de la sesión de observación, es decir, no quiso colaborar con el resto de actividades, únicamente demandaba la necesidad de soplar. Tratamos de adaptar la actividad que llevábamos preparada con Kibo para trabajar el soplo, colocamos en la plataforma de Kibo una serie de plumas que el alumno debía tratar de derribar a través del soplo mientras Kibo estaba

girando, para posteriormente contar las plumas que han caído sobre la mesa. Para ello tenía que programar al robot para que girarse en cinco ocasiones. Le ayudamos a realizar la programación y poder llevar a cabo la actividad.

En esta segunda sesión a través de la escala de estimación numérica podemos determinar que el tercer participante ha mostrado en mayor nivel interés por las actividades planteadas, un grado de 3 sobre 5. En la interacción con el robot y el interés por programar al mismo por sí solo lo hemos evaluado con un nivel 2, mientras que la comprensión del lenguaje del robot la distinción de los bloques de programación la realización de una programación sin ayuda y realizar la programación de manera intencionada para alcanzar el objetivo de la actividad lo hemos evaluado con el nivel 1.

En cuanto al registro de emociones podemos decir que presentan niveles elevados de alegría y sorpresa en el inicio de la sesión, que desciende hasta un nivel medio en el resto del transcurso de la sesión. Por otro lado los niveles de cariño, satisfacción y seriedad se mantiene a un nivel medio, mientras que el nivel de aburrimiento sufre un ascenso en el desarrollo de la actividad que desciende en la parte final de la misma, coincidiendo con la realización de la actividad del soplo, que fue demandada por él. Los niveles de vergüenza y miedo permanecen con un nivel bajo, el de nerviosismo comienza muy elevado, desciende y vuelve ascender manteniéndose elevado hasta el final.

Tabla 6. Elaboración propia

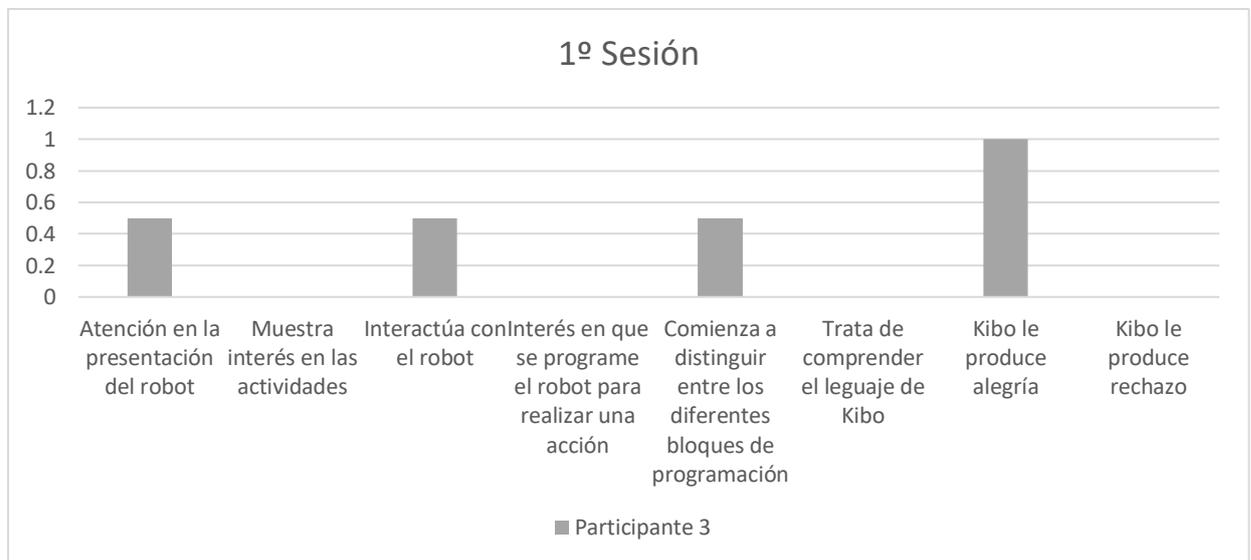
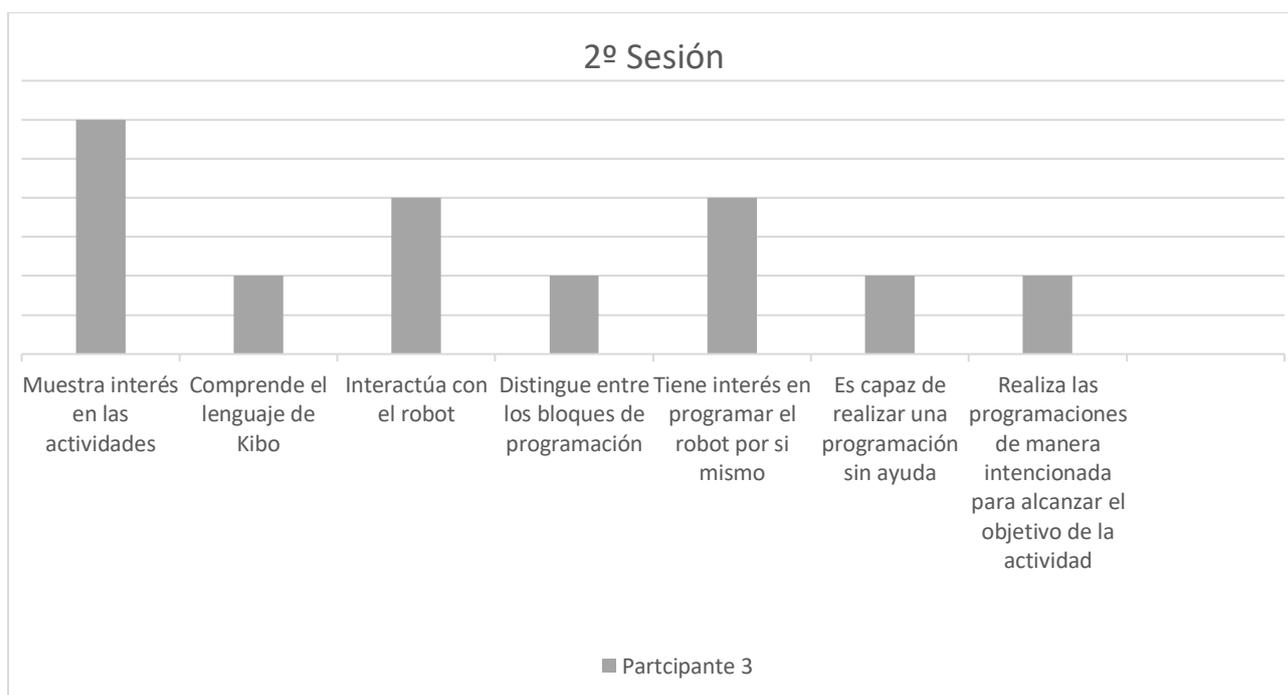


Tabla 7. Elaboración propia



#### Participante 4

La primera sesión de observación la realizamos en dos espacios, la primera parte en el aula ordinaria y la segunda parte en el aula de psicomotricidad, el alumno en todo momento se muestra complaciente a las demandas que hace la docente, en algunas ocasiones se distrae consigo mismo y ante la llamada de atención de la logopeda responde siempre de manera asertiva y volviendo a mostrar atención, sin embargo vuelve a repetir la conducta de distracción en diversas ocasiones. En relación a la evaluación inicial podemos decir que el alumno no se ha iniciado en el pensamiento lógico matemático ni responde de manera favorable a la lecto-escritura.

En la primera sesión al igual que con el resto de participantes, hemos presentado al robot, el alumno ha observado la explicación, tratando de prestar atención aunque se distraía en algunas ocasiones. Se mostró fascinado con la idea de que el robot hiciera aquello que nosotros le decíamos mediante los bloques de madera. En la actividad el alumno debía solicitar la acción que quería que el robot realizase, ofreciéndole los bloques de programación más sencillos.

A lo largo de esta sesión a pesar de que el alumno trataba de prestar atención a la presentación del robot e interés en las actividades planteadas y en que este fuera capaz de realizar aquello que él le solicitaba, no consiguió distinguir entre los diferentes bloques de programación y no terminó de comprender el lenguaje de Kibo. Por otro lado en el registro de las emociones pudimos anotar que presentaba cariño y alegría a niveles elevados durante todo el desarrollo de la sesión, mientras que la satisfacción y sorpresa

ascendieron de manera paulatina hasta mitad de la sesión y luego descendieron un poco, el resto de emociones analizadas no tienen relevancia ya que se presentan valores insignificantes de ellas.

En la segunda sesión además de introducir nuevamente a Kibo y sus características realizamos las actividades correspondientes. El alumno recordaba muy poco de lo que habíamos trabajado en la sesión anterior, por tanto hicimos bastante hincapié en recordarle cada uno de los elementos y forma de programar. La actividad que continuaba era la de “Kibo dice”, simulando al conocido juego de “Simon dice”. Debíamos seleccionar un bloque de programación y ordenarle a Kibo lo que debía hacer, para ello teníamos que programarlo y antes de que este realizara la acción decir por ejemplo “Kibo dice agitarse”, repetimos esta actividad con diferentes acciones. La siguiente actividad propuesta para que el alumno programase a Kibo consistía en saludar, con una mano realizada con goma eva y puesta sobre la plataforma de Kibo, a unos agentes que colocamos en distintas posiciones. El alumno debía programar a Kibo para que se dirigiera hacia el personaje que quisiera y lo saludara. De esta manera además de la programación, podremos trabajar la creatividad al elaborar la mano y trabajar acciones de cortesía como el saludo, que se encuentra en el currículo del alumno.

En la última sesión pudimos registrar que el alumno en una escala de valores de nivel del 1 al 5, mostró un 3 en las actividades planteadas y en interacción con el robot, y un 1 los elementos más relacionados con la adquisición de un pensamiento computacional, donde incorporaría la comprensión del lenguaje del robot, distinción de los bloques de programación, el interés por programar por sí solo y la capacidad de realizar una programación sin ayuda, así como la realización de programaciones de manera intencionada.

En cuanto a las emociones presentes en esta sesión podemos destacar que el alumno durante toda la sesión mostró el nivel más elevado de cariño, por otro lado comenzó también con un nivel alto de alegría, pero este descendió un poco en el transcurso de la sesión. Los niveles de satisfacción y nerviosismo son bastantes inestables al comienzo, pero a los veinticinco minutos de sesión logra establecerse, a un nivel medio. Mientras el aburrimiento asciendo de manera lenta, la seriedad, miedo, tristeza y vergüenza, permanecen a niveles muy bajos.

Tabla 8. Elaboración propia

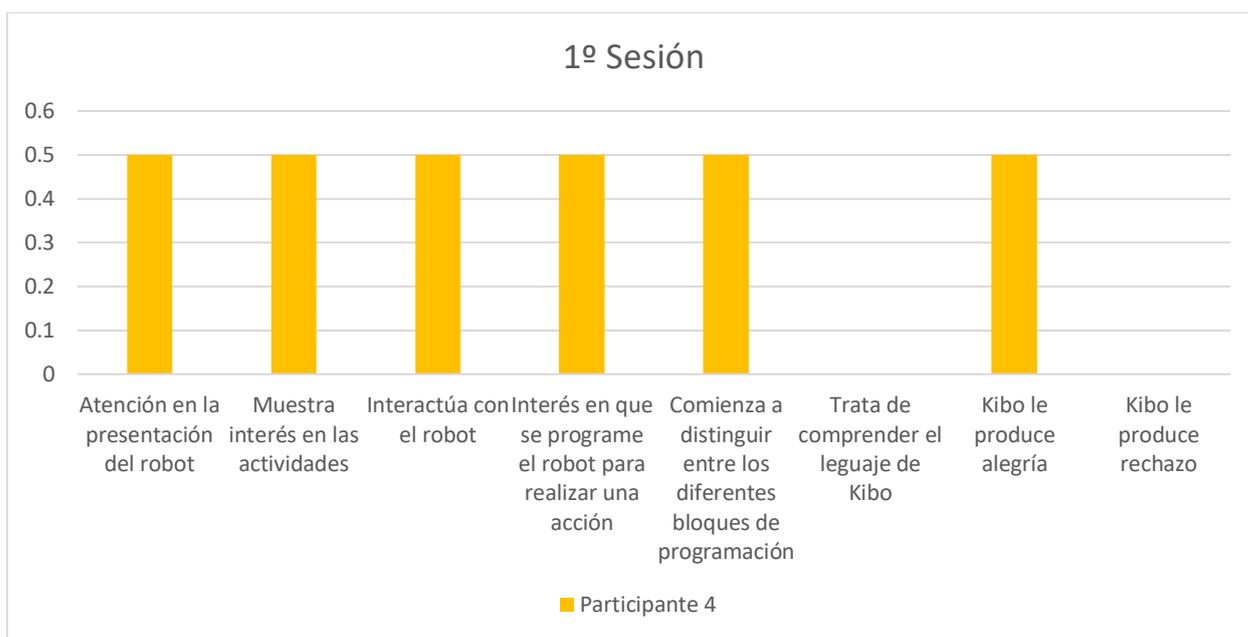
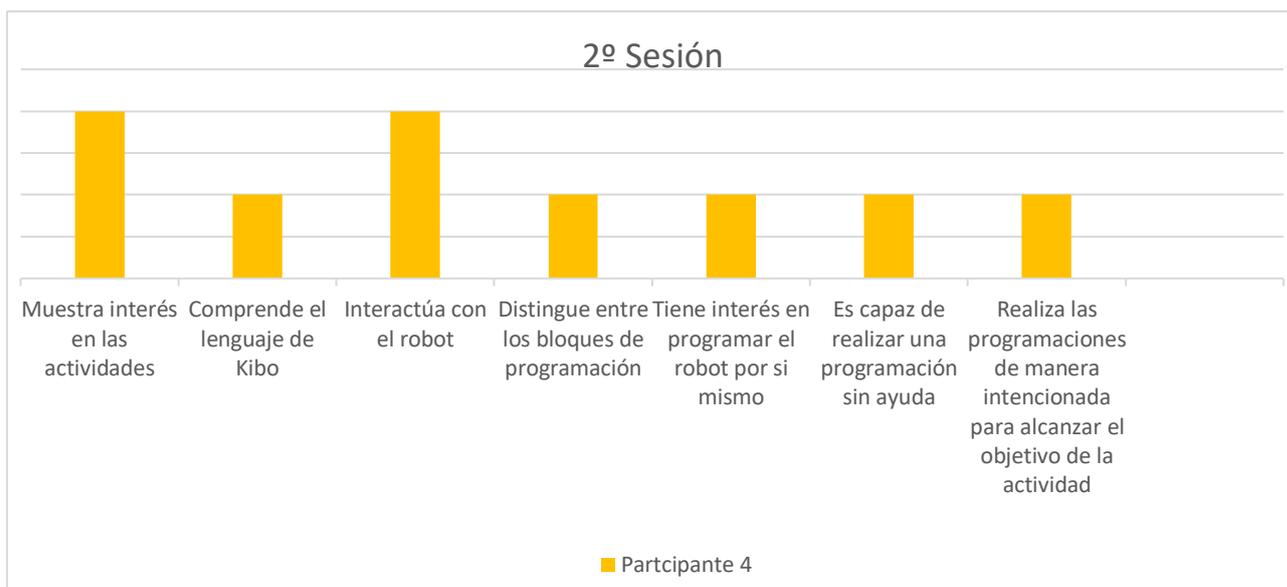


Tabla 9. Elaboración propia



## Participante 5

La participante en la sesión de observación se muestra totalmente participativa, tiene mucha curiosidad por mi papel en el aula y aprovecha cualquier momento para preguntarme por mi profesión, mis gustos... La niña está muy atenta a las actividades y las realiza todas de manera rápida, en ocasiones comete errores y ante las pregunta de la educadora es capaz de corregir su despiste con astucia. En esta primera sesión pudimos observar y comprobar que la alumna sí organiza la información que recibe y la analiza de

manera lógica, además es capaz de distinguir entre objetos de una propiedad y responde de manera favorable al proceso de lecto-escritura y al pensamiento lógico matemático, propios de su edad cognitiva. Además nos indica que no tiene conocimientos sobre lo que es un robot y que nunca ha visto uno.

En la siguiente sesión hemos introducido a Kibo, durante la realización de la actividad de presentación, común a todos los participantes, la alumna estaba muy atenta y se anticipaba con sus preguntas a la explicación que le iba dando de los diferentes elementos de Kibo. Estaba muy ansiosa por usar el robot, posiblemente porque sus compañeros de las sesiones anteriores se lo habían comentado. Tras las actividades de presentación y realizar diferentes programaciones, antes las cuales la alumna reaccionaba de manera muy favorable, pasamos a la siguiente actividad, que consistía en realizar una coreografía con Kibo, previamente realizándola nosotras (alumna e investigadora). Hicimos una coreografía mediante los bloques de manera, como si nos estuviésemos programando y seguidamente hicimos que Kibo leyese la programación para que pudiera bailar. La participante dominaba la colocación de los bloques desde el primer momento que se lo explicamos y disfrutó con las actividades propuestas, a pesar de que en algunas ocasiones demandaba cambiar de actividad, por ello introducimos alguna variante en la misma, por tanto la sesión se desarrolló de manera exitosa. Hemos observado que la alumna muestra atención en la presentación del robot, así como interés en las actividades planteadas y en que el robot realice las programaciones de manera precisa. Sí interactúa con el robot y comienza a distinguir entre los bloques de programación, aunque en algunas ocasiones presenta dudas.

En el registro de emociones pudimos cuantificar como presentaba un nivel elevado de cariño durante toda la sesión, así como su satisfacción fue creciendo hasta posicionarse en el nivel más alto. Su alegría y sorpresa sufrieron algunas variaciones durante el proceso, comenzando por ser ambas elevadas y descendiendo para volver a subir al finalizar la sesión. Por otro lado el aburrimiento muestra algunos picos elevados, que coinciden con su demanda a cambiar de actividad, así como la vergüenza tiene un pico elevado que coincide con la realización de la coreografía que a pesar de querer realizarla y comentarnos que le encanta bailar y acude a clases de danza, se ruborizó al bailar.

En la última sesión realizamos diferentes actividades de matemáticas con Kibo. En primer lugar ejecutamos una actividad para recordar a Kibo y su funcionamiento. La siguiente actividad consistía en leer en una ficha una hora, escrita con palabras, y relacionarla con el dibujo de un reloj que estaría pegado en la pared. Debía programar a Kibo para dirigirla hacia el reloj correspondiente, realizamos la actividad en cuatro ocasiones, ya que disponíamos de cuatro oraciones y relojes diferentes. La alumna al comenzar la actividad se mostró bastante reacia a leer, ya que expresaba que eso no le gustaba y que solo quería pasar a manipular a Kibo, tras comprender que la dinámica de la actividad implicaba las dos cosas se dispuso a comenzar a leer. La actividad se desarrolló con éxito, ya que la alumna realizaba las programaciones tratando de aproximarse a cada uno de los relojes. La siguiente actividad consistía en continuar la serie de unos números, esta serie iba de 4 en 4 y debía completarla con los números que faltasen, para ello tenía que

programar a Kibo desde una casilla de salida para que llegase hasta el número que necesitaba. Por último realizamos una actividad con dados, la alumna debía lanzar los dados y sobre un tapete formado por distintos números tenía que mover al robot para que se situase sobre el número correspondiente. Ante estas dos últimas actividades la alumna se mostraba motivada, sobre todo al iniciar cada una de ellas, puesto que durante la misma su motivación decaía bastante. Junto a la decaída de la motivación se le sumaba el cansancio, la alumna localizaba los números y realizaba la programación de Kibo, en algunas ocasiones recibiendo ayuda ya que me decía que “no sabía” pese a haberlas realizado anteriormente cuando su nivel de cansancio era menor, y posteriormente me pedía que sostuviese a Kibo para leer la programación, ya que ella estaba cansada.

En esta última sesión hemos calificado con un 3 la comprensión del lenguaje de Kibo, así como la distinción de los bloques y el interés por programar al robot por sí sola. Mostraba un grado 4 de motivación en el comienzo de las distintas actividades planteadas, en la interacción con el robot y en la capacidad de realizar programaciones sin ayuda. En la realización de programaciones para alcanzar el objetivo previsto ha tenido mayor éxito.

En el registro de emociones pudimos observar como el cariño y la alegría comenzaban con niveles muy elevados, que posteriormente descendieron tres niveles en los cuarenta primeros minutos, manteniéndose en esta posición hasta el final de la sesión. Por otro lado los niveles de satisfacción y sorpresa han sido cambiantes comenzando en un nivel medio, ascendiendo en los primeros 15 minutos y a continuación volviendo a descender. El nivel de sorpresa se mantiene bajo hasta finalizar la sesión, mientras que la satisfacción asciende al nivel máximo hasta finalizar la misma. Los niveles de tristeza, vergüenza, nerviosismo y miedo permanecen bajos durante toda la sesión, mientras que la seriedad se mantiene con un nivel bajo, pero sufre algunos picos elevados debido a la llamada de atención de la profesora, concretamente cuando la participante se distraía o repetía que estaba cansada. El nivel de aburrimiento se mantiene bajo durante los primeros treinta minutos de sesión luego comienza a ascender de manera paulatina.

Tabla 10. Elaboración propia

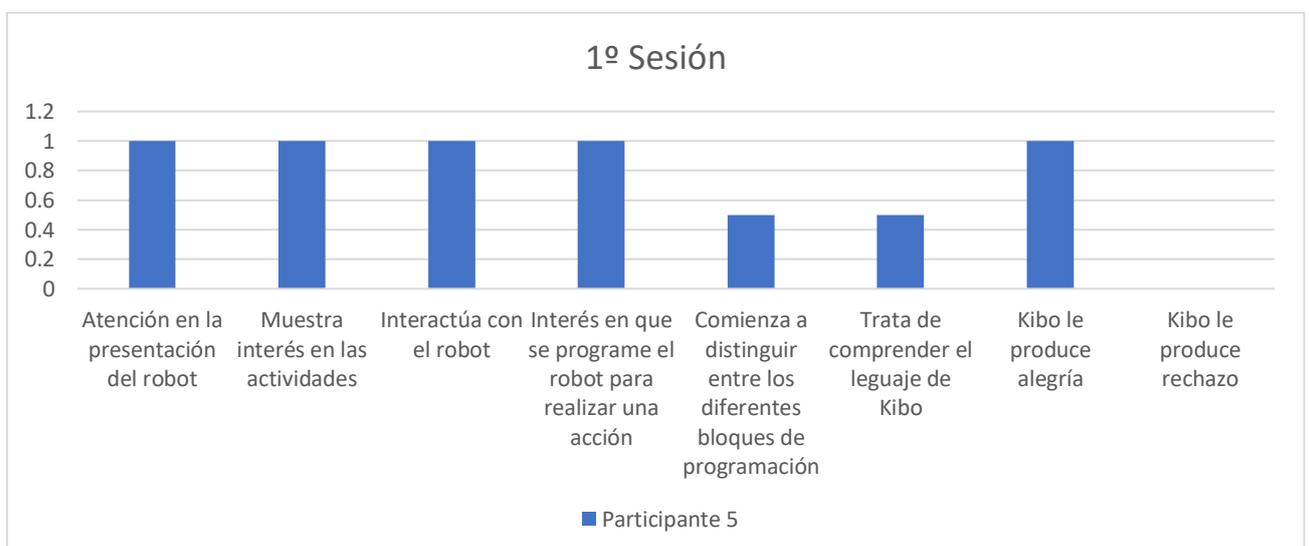
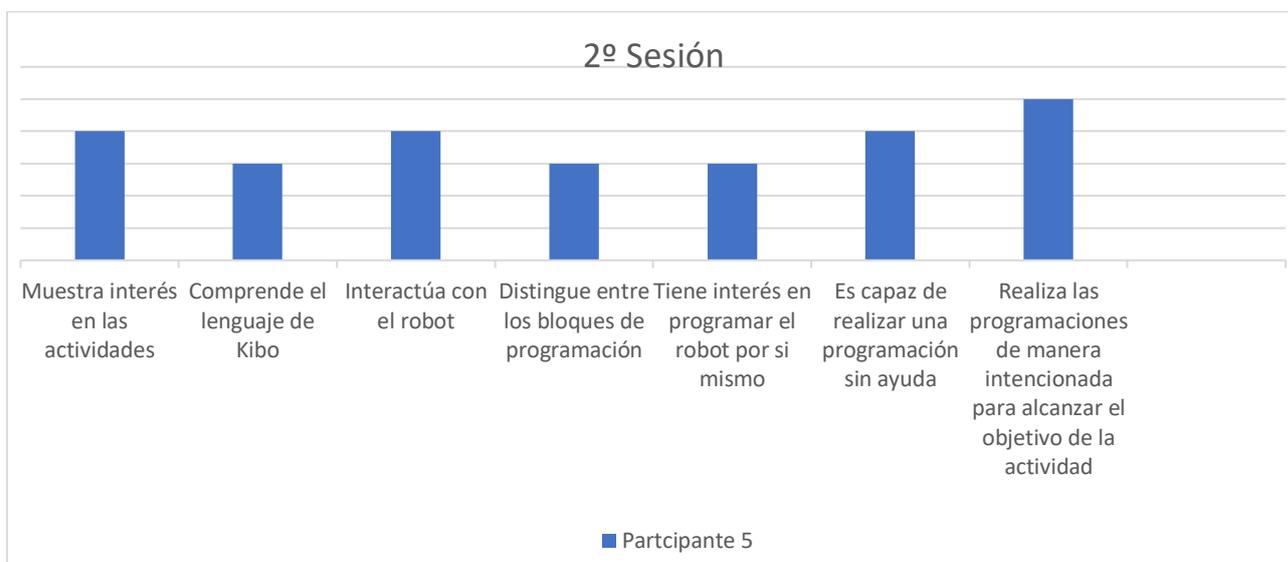


Tabla 11. Elaboración propia



### Participante 6

Recordar que las sesiones de la participante 6 y del participante 7 son conjuntas, por tanto trabajaremos las mismas actividades, siempre adaptadas a las necesidades de cada uno de ellos.

Al comenzar la sesión de observación la alumna se mostró bastante tímida, prácticamente ignoraba mi presencia, pero rápidamente comenzó a adquirir confianza, hacía algunas preguntas y se dirigía hacia mí en reiteradas ocasiones. Mantiene una buena relación con la responsable de la sesión, que en este caso es la logopeda, no obstante cuando comete alguna equivocación en el desarrollo de sus tareas se pone excesivamente triste y preocupada, aunque en pocos minutos logra olvidarlo y seguir con la alegría que la caracteriza. En la evaluación inicial pudimos comprobar que sí conocía de la existencia de los robots aunque no nos proporciona ningún ejemplo. Organiza la información que recibe y la analiza de manera lógica, también es capaz de distinguir objetos entre propiedades y se está iniciando en el proceso de lectoescritura y en el pensamiento lógico matemático, destacando que lee las oraciones con apoyo de pictogramas.

Durante la primera sesión de actividades y de forma concreta con la actividad común, se mostró muy excitada, prestando atención durante toda la explicación del robot, interactuando y preguntando todo aquello que le generaba curiosidad. La siguiente actividad consistía en programar al compañero, para ello cada uno de los participantes debía crear una pequeña secuencia y que el compañero la leyese e interpretase. Una vez “programado” el compañero en dos ocasiones, sumaremos a Kibo al desarrollo de la actividad. Esta actividad tuvo mucho éxito entre los participantes, ya que se divertían viendo cómo podían “programar” al compañero. La participante muestra bastante determinación en el desarrollo de las actividades, cuando el compañero presenta dificultad en representar la programación, le ofrecía ayuda y la interpretaba de manera

conjunta. En el momento en el que añadimos a Kibo a la actividad, la participante demandaba ser ella quien leyese los códigos de programación, cuando era el turno de su compañero trataba de ayudarlo y en algunas ocasiones terminaba ella con kibo en las manos.

Durante el desarrollo de esta sesión pudimos recoger que la participante mostró atención en la presentación del robot, así como interés en todas las actividades planteadas, además de sentirse muy alegre con la presencia del robot e interactuar con él. No obstante presenta algunas dificultades en la distinción de los diferentes bloques de programación, en la comprensión del lenguaje de Kibo, y en el interés en que el robot se ha programado para realizar una acción determinada.

En el registro de emociones podemos destacar que el cariño y la alegría se mantienen siempre a niveles altos, mientras que la satisfacción y sorpresa comienzan en el nivel más bajo, pero presentan un ascenso bastante elevado que posteriormente vuelve a descender. El resto de las emociones se mantienen a niveles bajos exceptuando el nivel de nerviosismo que aumenta en dos ocasiones, coincidiendo con los momentos en los que encontraba dificultades al construir la secuencia.

En la última sesión, hemos puesto en marcha una actividad para recordar todo lo visto anteriormente. Seguidamente se dio paso al resto de actividades programadas para esta sesión. En primer lugar trabajamos una actividad en la cual primaba la memoria auditiva como hilo conductor, se dictaba una pequeña secuencias de programación que los alumnos debían ir construyendo a través de los bloques de madera, durante el transcurso de la actividad iba aumentando la dificultad de las programaciones. Una vez terminada la construcción de cada una de las secuencias, debían programar a Kibo para que las realizase. La actividad que realizamos a continuación consistió en leer un conjunto de oraciones, apoyadas en pictogramas, para posteriormente identificar la oración con una imagen correspondiente. La participante 6 realizó la primera actividad de manera ejemplar, prestando atención a cada uno de los elementos de Kibo y creando las secuencias de manera precisa, mientras que en la segunda actividad encontró algunas dificultades a la hora de leer las oraciones, presentaba problemas en la lectura y ante ello sentía frustración. Sin embargo una vez superado el miedo a equivocarse, durante esta actividad, disfrutó bastante de la misma. Además puso en marcha su pensamiento computacional al decidir los movimientos determinados que debía realizar Kibo para llegar hasta la imagen correspondiente. La alumna realizó las programaciones con exactitud en varias ocasiones.

Durante esta última sesión podemos afirmar, a través de nuestra escala de estimación numérica, que la participante ha mostrado un interés en las actividades planteadas del 5, así como de interés en programar el robot por sí sola y realizar las programaciones de manera intencionada para alcanzar el objetivo de cada actividad. Mientras que en la interacción con el robot, la distinción entre los bloques de programación y la capacidad de realizar una programación completa sin ayuda tiene un nivel menor, 4. En el grado de comprensión del lenguaje de Kibo un 3.

En cuanto al registro de emociones, ha manifestado el cariño y la alegría a unos niveles elevados, salvo en el momento en el que sufre una pequeña frustración que esta descende, pero a los pocos minutos vuelve a ascender. El nivel de satisfacción comienza en una posición media y asciende de manera paulatina hasta llegar al nivel más elevado y mantenerse. Por otro lado el nivel de sorpresa se mantiene medio durante toda la sesión, en cambio los niveles de seriedad, nerviosismo y vergüenza son bastante bajos, aunque sufren de manera conjunta un ascenso cuando la alumna se siente frustrada ante la actividad. El aburrimiento y miedo permanecen bajos, mientras que la tristeza permanece baja durante toda la sesión y al finalizar la misma asciende a hasta un nivel alto debido a que no quería despedirse del robot y continuar trabajando con él.

Tabla 12. Elaboración propia

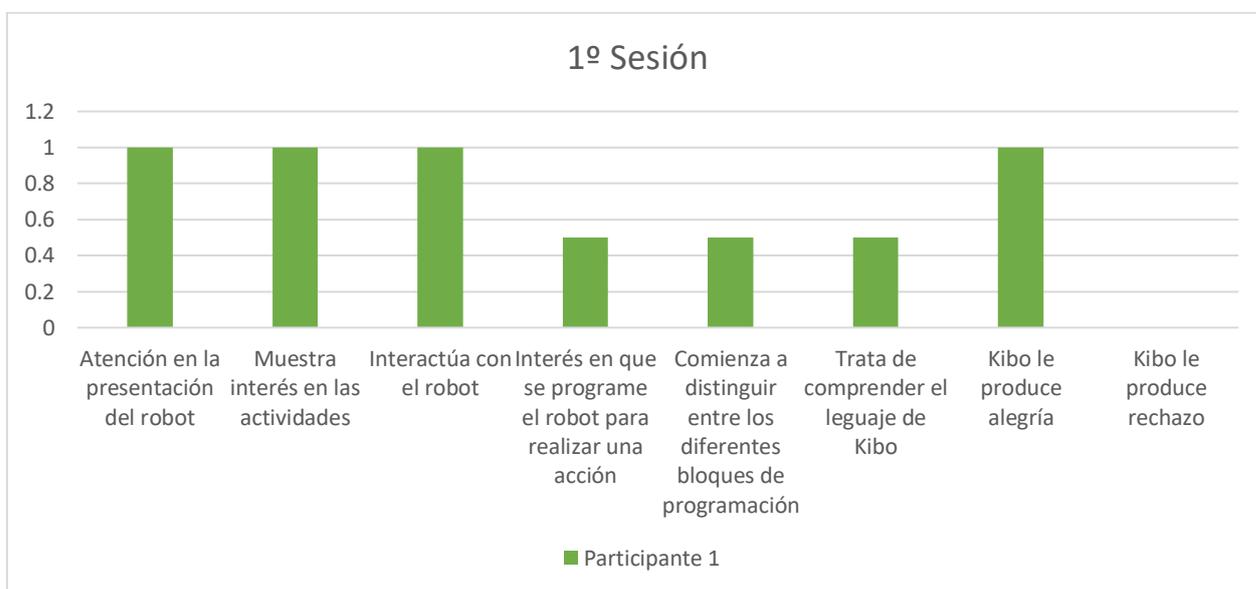
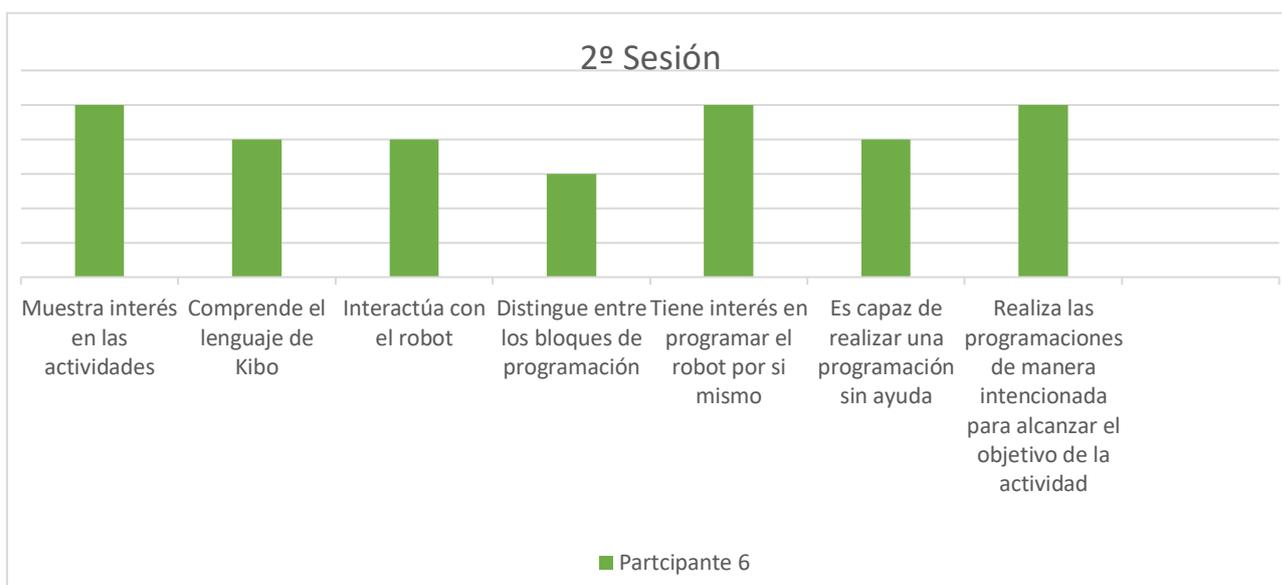


Tabla 13. Elaboración propia



## **Participante 7**

Recordar que las actividades del participante 7 son conjuntas con la participante 6.

Durante la sesión de observación, hemos podido comprobar que el participante comenzó con un alto nivel de vergüenza, ya que ni siquiera levantaba la mirada hacia arriba para vernos, no obstante en los primeros cinco minutos esta vergüenza desapareció y continuó mostrándose indiferente a nuestra presencia, ya actuando de manera espontánea. Pudimos observar que el alumno está iniciado en la lectoescritura, se apoya con pictogramas, y en el pensamiento lógico matemático, presentando dificultades ante el reconocimiento de objetos entre propiedades. En todo momento muestra una actitud amable y divertida, explicándonos su conocimiento sobre los robots e incluso imitando la voz que considera que tienen los mismos.

En la segunda sesión se mostró muy participativo, atendiendo a las diferentes funciones que tiene el robot e interactuando durante la explicación. Tras dar paso a la manipulación de los bloques de programación, pudimos observar que presentaba mayores dificultades que su compañera de sesión, por tanto tratamos de explicar de manera más detallada el funcionamiento de los mismos. Cuando su papel en la actividad era el de leer e interpretar con su cuerpo la secuencia, lo realizaba de manera correcta a pesar de las distracciones que sufría, pero cuando su función era realizar la secuencia para que su compañera la interpretase mostraba dificultades en la creación de la secuencia. Cuando presentaba dificultades en el proceso de creación de secuencias, recibía ayuda de manera constante de su compañera, en todo momento acepta esta ayuda con una actitud agradecida.

Durante esta sesión observamos que el participante mostró atención durante la presentación del robot y en algunas ocasiones interés en las actividades planteadas, en todo momento trata de interactuar con Kibo. No obstante no siempre tiene interés en que el robot sea programado para realizar una acción concreta y no trata de comprender el lenguaje del mismo, por tanto no distingue entre los diferentes bloques de programación.

En relación al registro de emociones podemos decir que el alumno comienza con un nivel bastante bajo de cada una de las emociones analizadas, a excepción de la vergüenza y seriedad que comienzan con un nivel elevado, no obstante descienden rápidamente y se mantienen a niveles bajos hasta el final de la sesión, al igual que el aburrimiento nerviosismo y tristeza. El nivel de alegría comienza bajo, pero asciende paulatinamente hasta llegar al nivel más alto. El cariño, satisfacción y sorpresa muestran un ascenso a partir de los primeros treinta minutos de sesión, mientras que el cariño desciende de nuevo, la satisfacción y sorpresa se mantienen en un nivel alto hasta el final de la sesión.

En la última sesión el alumno mantiene la actitud afable de las anteriores sesiones. Ante la actividad de memoria auditiva el alumno no presentó problema alguno, teniendo en cuenta que las programaciones dictadas correspondían a secuencias sencillas. En la

siguiente actividad le ofrecimos ayuda en la lectura de las oraciones y posteriormente en la búsqueda de la imagen adecuada, así como le ayudamos mediante preguntas para que considerarse el recorrido que debía realizar Kibo hasta la determinada imagen. Le asesoramos en la realización de la programación, pero la lectura de los códigos, con Kibo, la hacía de manera autónoma. El alumno participó en todo momento y mostró una actitud totalmente colaborativa en el desarrollo de esta sesión.

Durante esta sesión hemos observado que el alumno ha mostrado, en algunas ocasiones, interés en las actividades planteadas, distrayéndose con facilidad, por ello en la escala de estimación numérica la hemos calificado con un 3, así como la interacción con el robot. A pesar de no haber comprendido el lenguaje de Kibo, no distinguir entre los distintos bloques de programación y ser incapaz de realizar programaciones sin ayuda, estimando ambas con un 1. Sí tuvo algo de interés en programar el robot por sí solo, a pesar de no tener éxito al hacerlo, al igual que la intención de programar a para alcanzar el objetivo de la actividad, estimándolos con un 2.

En el registro de emociones podemos observar como presenta niveles medios de manera constante de cariño y alegría, concretamente el cariño presenta niveles algo más bajos que la alegría. El nivel de satisfacción y sorpresa ascienden sobre todo en la última parte de la sesión, mientras que los niveles de seriedad, nerviosismo, miedo y tristeza permanece a niveles bajos durante toda la sesión. Por otro lado el nivel de aburrimiento comienzan medio y entorno a los treinta minutos sufre un ascenso, descendiendo posteriormente.

Tabla 14. Elaboración propia

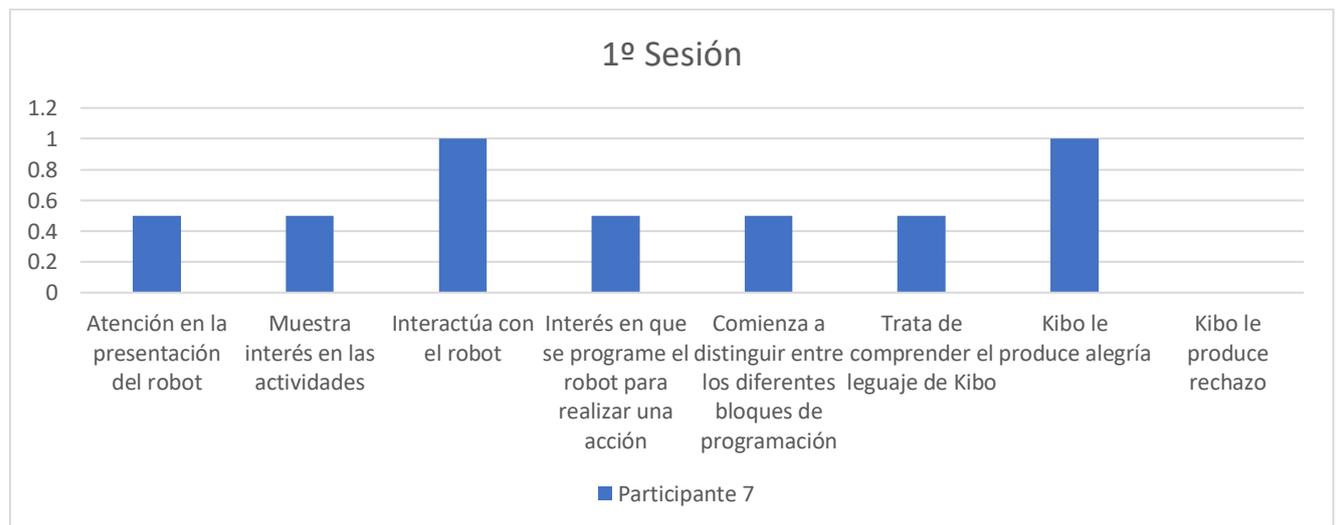
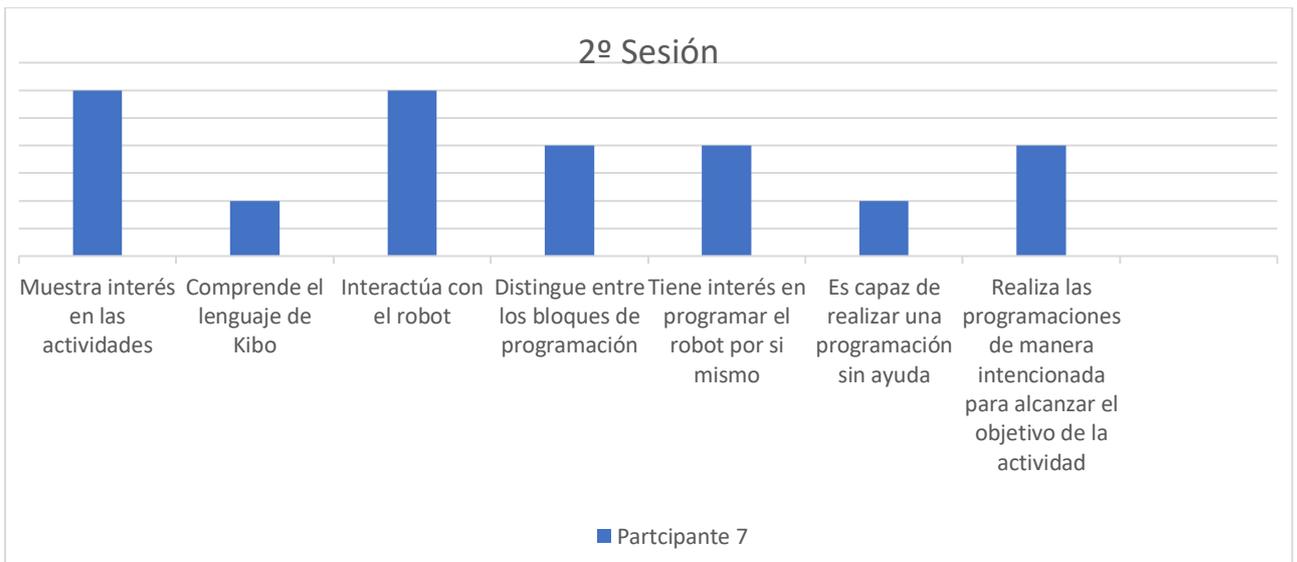


Tabla 15. Elaboración propia



## 10.2. Gráficos resumen con los resultados de las sesiones con Kibo

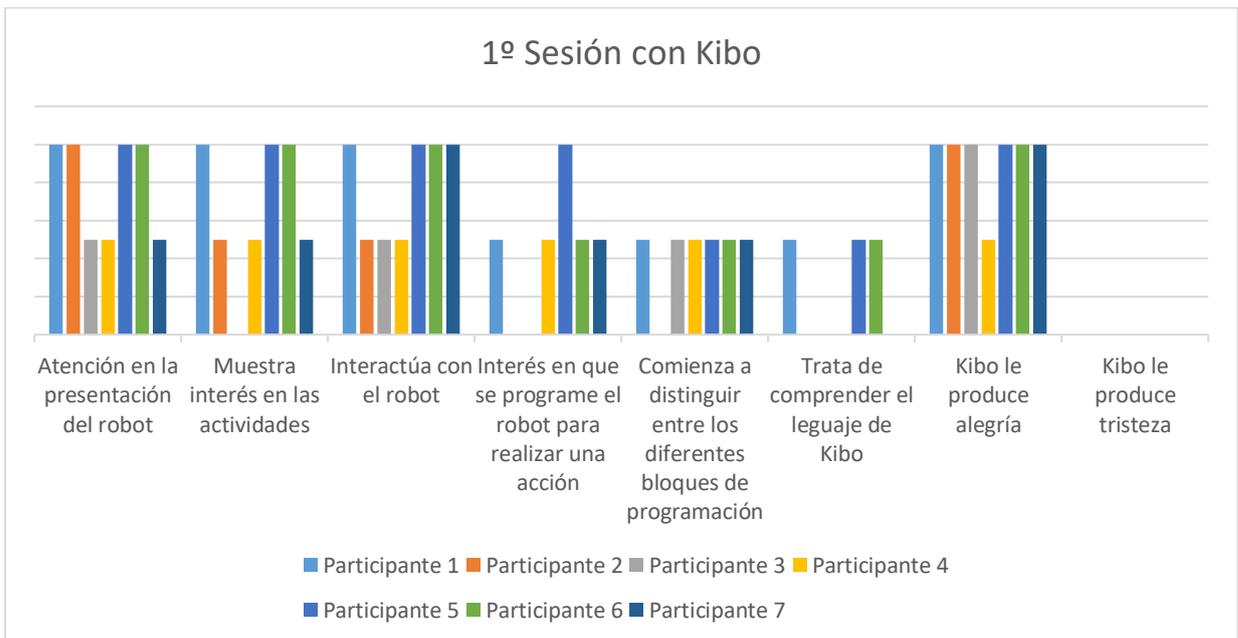
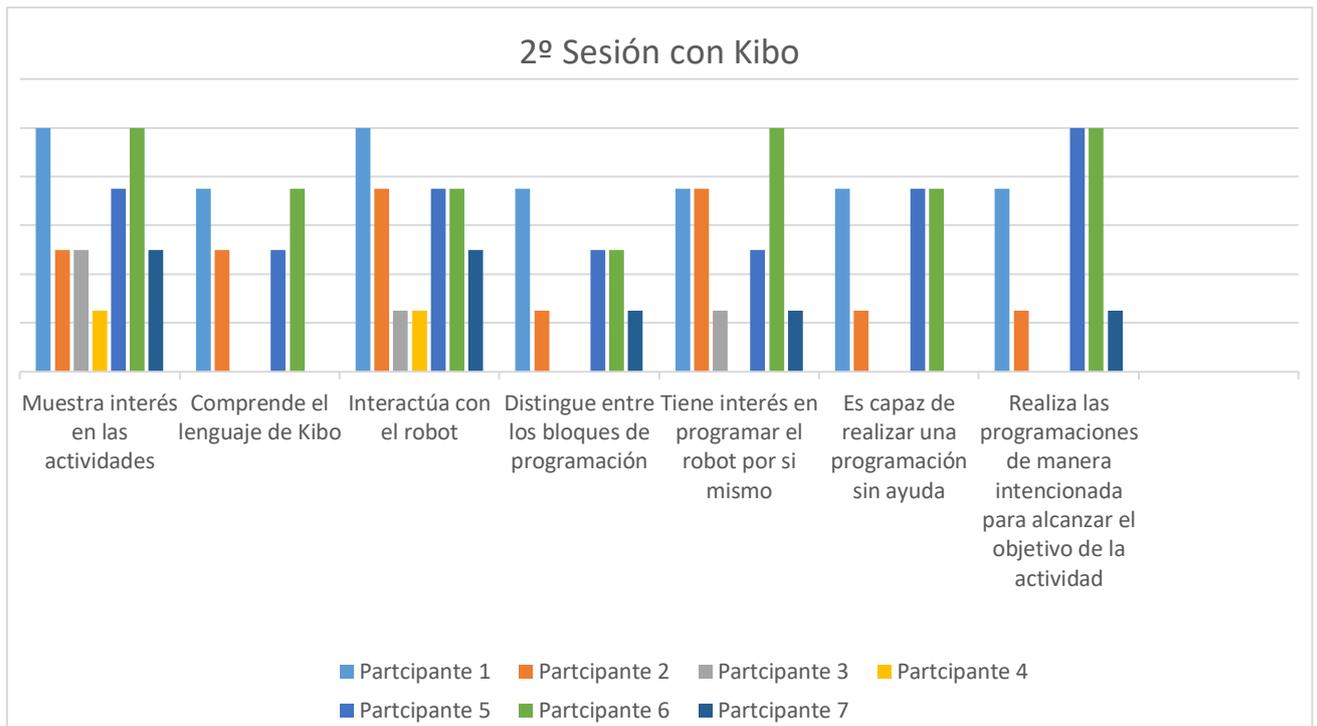


Tabla 16. Elaboración propia



*Tabla 17. Elaboración propia*

### 10.3. Entrevista

La entrevista se ha realizado a dos de las profesionales que dan clase en la asociación y ambas son quienes nos han cedido sus sesiones para poder llevar a cabo la investigación.

En primer lugar hemos realizado la transcripción de la entrevista. Posteriormente codificamos la información, a través de un código de colores (Anexo 4), para presentar la información de manera ordenada y poder realizar un análisis completo.

Estas profesoras tienen funciones distintas ya que una se encarga del apoyo escolar y otra de las sesiones de logopedia, les otorgamos el seudónimo de “Profesional A” y “Profesional B”. Ambas coinciden en muchos aspectos sobre la robótica y el uso de la misma en general y de manera concreta con alumnos y alumnas con SD, que contemplaremos a continuación

Tras la entrevista realizada podemos discernir que ninguna presenta un gran interés sobre la robótica educativa, puesto que no conocen muchas de las funcionalidades de la misma, ni elementos ligados a ella como es el pensamiento computacional. Únicamente han recibido una formación de aproximadamente una hora y media. No obstante reconocen que es un tema en auge, aunque la profesional A manifiesta que no conoce ningún caso concreto de alumnos con discapacidad que la utilicen. A nivel general consideran que la robótica en las aulas podrá preparar a los alumnos para el futuro y que a partir de la misma

muchos se podrán interesar en profesiones relacionadas con la informática y programación.

Cuando analizamos el interés que puede despertar la robótica con el colectivo con SD, la profesional A indica que ha visto a sus alumnos muy motivados y que todo aprendizaje es bueno, siempre que se disponga de tiempo. La profesional B coincide en que el tiempo es el elemento clave para que se pueda emplear la robótica en su aula.

De manera concreta consideran que Kibo, el robot empleado, no es el más adecuado para trabajar en sus sesiones, la profesional A, indica que quizás estaría bien para trabajar algunas actividades complementarias, mientras que B considera que otro robot que recibiese órdenes orales sería el más adecuado para incorporarlo en sus sesiones. Coinciden de nuevo en que el poder dar una orden a Kibo y que este la ejecutase sería un elemento que potenciaría las ganas de incluirlo en el aula, ya que a partir de esto podrían trabajar la comunicación oral, algo que les interesa bastante. La profesional B, indica las limitaciones que presenta Kibo, como es por ejemplo que solo podría trabajar con él tres colores (blanco, azul y rojo, ya que son los colores con los que Kibo puede encender su bombilla), por ello considera que es limitado para trabajar sus objetivos. Si el robot ayudara de manera concreta a conseguir los objetivos curriculares le parecería una buena idea su uso.

En relación a lo comentado anteriormente, nos encontramos que las profesionales dan prioridad a los contenidos establecidos curricularmente. Respecto al pensamiento computacional que podrán desarrollar los alumnos empleando la robótica, consideran que ya trabajan contenidos similares como son los “cinco pensamientos” con los que trabajan entre otros conocimientos la resolución de problemas (profesional A). Y por otro lado la profesional B nos indica que en sus sesiones el pensamiento computacional se puede trabajar a través de las funciones cognitivas como son la memoria, atención, seguimiento de instrucciones... Respecto al nivel de motivación que como investigadora he considerado que ha sido bastante elevado, ambas coinciden en que sí lo ha sido, pero que los alumnos reaccionarían de igual manera ante otro elemento manipulativo, electrónico y nuevo para ellos.

Cuando hablan de manera concreta de los participantes y las participantes, además del nivel de motivación elevado, que ya se ha comentado, indican algunas características singulares de los mismos. Según la profesional A, la participante 5 suele cansarse de las actividades cuando el trabajo ya lo reconoce, por tanto su nivel de motivación desciende. No obstante al igual que los participantes 1 y 2, considera que han tenido un nivel de comprensión elevado, “...de manera general los tres respondieron a la actividad”. Además esta profesional muestra una vez más su preocupación por que sus alumnos rindan en la clase, en relación a los conocimientos que tienen establecidos, aprovechando el tiempo del que disponen. Por otro lado la profesional B indica que los participantes 3, 4 y 7 presentan una gran distracción visual con el robot y sus luces, y que la comprensión de los mismos no ha sido buena. En cambio muestra que la participante 6 si ha presentado una respuesta positiva a las actividades.

Ambas coincidieron en que la robótica educativa es algo positivo para los alumnos en general, pero que en sus sesiones (de corta duración) deben dar prioridad a los contenidos curriculares, ya que transmiten que son más funcionales para los alumnos. También comentan que dentro de sus sesiones y en otros cursos dedicados a adultos (en la asociación), se trabajan contenidos similares al pensamiento computacional. Además muestran inconformidad ante las características que presenta el robot, ya que consideran que es muy limitado.

A pesar de reconocer las ventajas que podría llegar a proporcionar la robótica, dejando a un lado que sea o no un elemento motivacional en sí misma (ya que según nos indican los alumnos reaccionarán de igual manera ante otros elementos), no consideran que hoy en día sea viable X trabajarla dentro de sus sesiones (con el tiempo real del que cuentan).

## **11. Análisis de los resultados**

Según los resultados de los registros analizados en las dos sesiones en las que se empleó el robot, los alumnos presentan un descenso de 1 alumno en cuanto al interés de las actividades planteadas. Consideramos que el motivo del descenso ha sido debido a que en la primera sesión los alumnos contaban con un nivel de sorpresa y motivación más elevadas, debido a que era el primer encuentro con el robot. En cambio en la segunda sesión, aunque seguían con estos niveles elevados, ya conocían a Kibo, además incorporamos actividades curriculares en las cuales tenían que leer y/o realizar alguna operación matemática y este podría ser causante de que el interés descendiera.

En la intención de comprender el lenguaje de Kibo, podemos apreciar en la tabla 3, que 1,5 alumnos tratan de comprender este lenguaje, un nivel bajo, ya que contamos con 7 participantes. Por otro lado en la segunda sesión vemos que la barra correspondiente indica un 2,5, por tanto se produce un ascenso, y además indica que estos alumnos no solo tratan de comprender este lenguaje sino que ya lo comprenden. Este ascenso es debido a que los participantes ya han recibido una sesión previa y algunos de ellos recuerdan los elementos necesarios para programar de manera adecuada al robot.

En cuanto a la interacción con el robot de los 5,5 alumnos de la primera sesión encontramos un ligero descenso en la segunda sesión, 4,25, posiblemente se debe a que los alumnos que presentaron más dificultades en la segunda sesión, como fueron el participante 3 y 4. Estos tuvieron interacción con el robot en la primera sesión quizás porque las actividades eran de presentación y toma de contacto, sin embargo en la segunda sesión su interacción fue bastante limitada.

En relación a la distinción de los bloques de programación, debemos aclarar que en la primera sesión hemos analizado si el alumno comienza a distinguirlo, en cambio en la segunda sesión, de manera más específica hemos observado quienes son aquellos que sí distinguen entre los bloques de programación. Por tanto encontramos un descenso de 0.5 alumnos. Por lo que podríamos afirmar que la mayor parte de aquellos que se habían iniciado en la primera sesión en la distinción de los bloques o continuaron adentrándose en la distinción o consiguieron distinguirlos de manera más precisa.

El interés que tiene el alumno en que el robot realice una acción determinada, está vinculado con el desarrollo del pensamiento computacional que han presentado los mismos. En esta ocasión podemos afirmar que ha aumentado en 0.5 alumnos este interés.

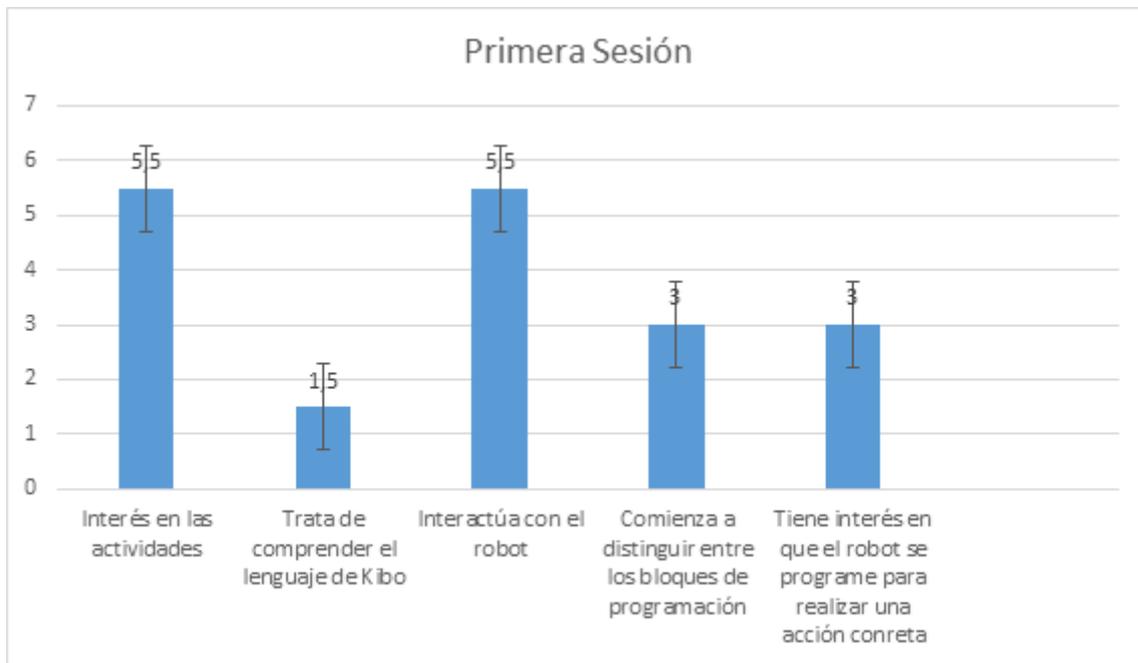


Tabla 18. Elaboración propia

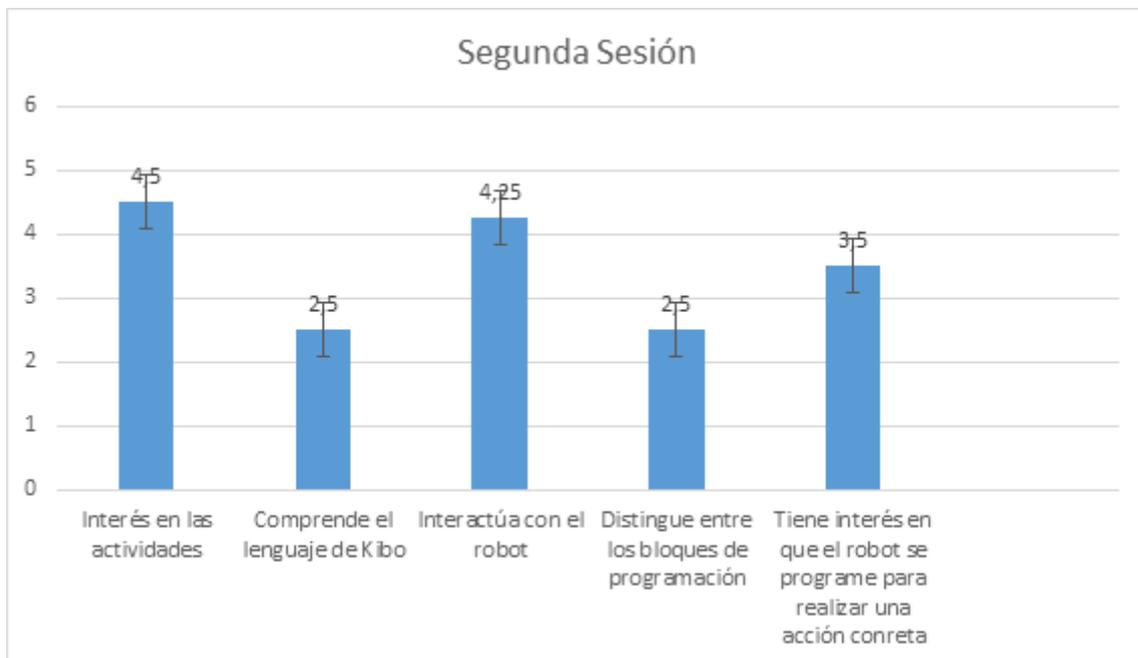


Tabla 19. Elaboración propia

## 12. Conclusiones

Como hemos observado en el desarrollo de la sesión, los participantes, a pesar de tener edades distintas y encontrarse escolarizados en centros diferentes, nunca antes habían tenido contacto con la robótica en sus aulas ordinarias ni en actividades extraescolares.

Tratando de dar respuesta a la línea de investigación que proponíamos al iniciar el proyecto, y a los diferentes objetivos que nos planteamos, podemos afirmar que la robótica y la presencia del robot despiertan emociones muy positivas en los alumnos, así como los mantiene motivados de manera general en el desarrollo de las sesiones que se llevan a cabo. Todos los alumnos respondieron favorablemente a trabajar con Kibo, mostrando en determinados casos avances en el dominio del robot con diferencia de una sesión a otra.

Respecto al colectivo con el que realizamos esta investigación debemos comentar que presentan características, habilidades y aptitudes favorables para trabajar con la robótica. Tras el análisis que hemos realizado a cada uno de los siete participantes, podemos decir que seis de ellos se están formando o ya tienen desarrollado en el pensamiento lógico-matemático y se han iniciado en el proceso de lecto-escritura. Por ello consideramos que al igual que estos alumnos han desarrollado este tipo de conocimientos podrán adquirir un pensamiento computacional, además defendemos que este podrá tener en ellos múltiples ventajas que pueden llegar a ser tan necesarias como las de otros pensamientos que son considerados “más funcionales”.

Por otro lado las conclusiones que hemos obtenido de la entrevista realizada a las docentes, es que han coincidido con nuestra observación respecto a aquellos alumnos que hemos considerado que han destacado más, siendo estos los que presentan un nivel cognitivo mayor. No obstante esto solo significa que los otros participantes necesitarán más tiempo para poder presentar los mismos beneficios que sus compañeros. De manera general, en alumnos con SD, el proceso para consolidar los aprendizajes tarda más tiempo, aprenden más despacio y de manera diferente a las personas sin discapacidad. “Necesiten más tiempo para conseguir los conocimientos y en consecuencia, más años de escolaridad para alcanzarlos distintos objetivos curriculares” (Ruiz Rodríguez, E., 2012). Además las docentes consideran que la robótica sería ventajosa para sus alumnos, siempre y cuando no se le reste tiempo a las sesiones que ya tienen establecidas, ya que consideran que estas son imprescindibles y la robótica algo complementario e interesante.

No obstante la robótica educativa necesita de espacio o reconocimiento específico y no considerarla únicamente como algo complementario, ya que se puede caer fácilmente en el empleo de los robots u otros materiales para trabajar la robótica educativa como simples recursos para seguir transmitiendo conocimientos. Debemos tratar de considerar la robótica como un área de conocimiento más. Y ser conscientes del potencial que tienen y de lo que realmente podemos fomentar con ellos.

En nuestras sesiones hemos incorporado actividades de diversa índole, para demostrar que con un robot podremos trabajar como hilo conductor cualquier contenido que

consideremos oportuno, evidenciando que podemos trabajar contenidos curriculares con él. No obstante debemos ser conscientes que estos contenidos serán el hilo conductor de la actividad, y que los objetivos de la misma estarán relacionados con la robótica y el pensamiento computacional.

En cuanto al pensamiento computacional, debemos decir que no nos consta que alguno de los alumnos estuviera iniciado en este tipo de pensamiento, por tanto las sesiones recibidas han sido una toma de contacto con algunos elementos de este tipo de pensamiento y deberían continuarse trabajando en el futuro para que estos pudiesen afianzar conocimientos. Consideramos que este tipo de pensamiento se debe iniciar en los niños y niñas desde cortas edades, de esta manera lo podrán ir construyendo de forma conjunta a la lecto-escritura y al conocimiento matemático, pudiendo beneficiarse en la adquisición y desarrollo de estos dos últimos si se está trabajando de manera acompasada con el primero.

Zapata-Ros M. nos indica en su blog que para que se produzca de manera completa la alfabetización digital, es necesario que esta se comience a trabajar desde “...las primeras etapas del desarrollo individual, al igual como sucede con otras habilidades clave: la lectura, la escritura y las habilidades matemáticas” (Zapata-Ros M, 2014).

En relación a ello y tras la investigación realizada queremos defender la necesidad de que se incluya la robótica educativa en las aulas de nuestro país. Es necesario que se comience a trabajar desde cortas edades en las aulas ordinarias. Pero sobre todo, desde esta investigación promovemos que se extienda hacia diferentes colectivos con discapacidades.

Según resultados obtenidos en diferentes estudios, participantes con autismo de alto funcionamiento (Conchinha y Freitas, 2015), alumnos sordos (Souza y César, 2014) y estudiantes con déficit intelectual y auditivo (Santos, Pozzebon y Frigo, 2013), han participado en las actividades propuestas, interactuando y consolidando aprendizajes, así como buscando soluciones a diferentes problemas, razonando y trabajando de manera colaborativa... (Citado en Conchinha, C., Gomes da Silva, S. y Correia de Freitas, J., 2015).

A ellos y otros queremos sumar los resultados de nuestra investigación, dejando constancia de que el alumnado con SD, ha respondido de manera favorable a las actividades con Kibo robot, permaneciendo motivados y con emociones positivas, de manera general, durante todo el proceso. Comprendiendo, en función de su nivel cognitivo, las secuencias y algunas programaciones. De esta manera y cifiéndonos a los resultados obtenidos consideramos que la introducción de la robótica educativa en este colectivo tendría un éxito asegurado, siendo tan funcional para ellos como lo son otras destrezas.

De manera indiscutible la robótica está ganando terreno en el campo educativo y nuestra investigación contribuye en esta afirmación.

### **13. Perspectivas de futuro, mejoras y limitaciones.**

Como futuras líneas de investigación derivadas de las conclusiones ya citadas, proponemos por un lado de carácter general, la incorporación de la robótica como elemento concreto a trabajar de manera perdurable en las aulas, que cuente con la dedicación, programación y evaluación equivalente a un área curricular, como podrían ser las lenguas o matemáticas. Y por otro lado de manera concreta la implantación en la Asociación, donde se ha realizado la investigación, de clases de robótica educativa como una asignatura más en la que los alumnos deben dedicar tiempo y nutrirse de sus beneficios.

Además consideramos que, centrándonos en la muestra estudiada, la implantación de estas nuevas clases en la asociación podría llevarse a cabo empleando varios recursos. Ya que aquellos alumnos con edades cognitivas más altas, según lo analizado, van a un ritmo de trabajo y comprensión más acelerado. Concretamente los participantes 1, 2, 5 y 6, consideramos que tras varios meses utilizando a Kibo, necesitarían contar con un nuevo recurso que continúe con la formación obtenida, como podría ser la iniciación en el Scratch Junior y en cursos posteriores ir incorporando recursos que sigan apostando por este tipo de formación. En cambio consideramos que los participantes 3,4 y 7 necesitarán un margen mayor de tiempo para dominar y comprender el funcionamiento de Kibo, por tanto aquellos alumnos que no demanden otro recurso porque no han terminado de dominar el existente, continúen con él. Siempre teniendo en cuenta que dependiendo del nivel y/o edad cognitiva de cada uno de ellos vamos a necesitar diferentes recursos y estrategias, como realizaríamos ante cualquier otra actividad.

Como propuesta de mejora introduciríamos una investigación más larga, para que de esta manera veamos unos cambios más notables. Además con un número mayor de sesiones podríamos estudiar nuevos elementos como podría ser entre otros ser el punto de vista de los padres, y aquellos que hemos estudiado poder analizarlos mediante más datos. Al disponer de un mayor número de sesiones podremos incorporar actividades más variadas y así mantener a los alumnos con mayor motivación.

Si dispusiéramos de un curso académico completo para realizar nuestra investigación, sería recomendable considerar otros recursos para ofrecerlos a aquellos alumnos que dominen el funcionamiento de Kibo (como hemos indicado anteriormente). De esta manera incluso podríamos tener un nuevo enfoque para la investigación y valorar el efecto en los mismos alumnos ante diferentes tipos de robótica, en este caso la tangible con Kibo y el empleo de un recurso no tangible, como podría ser *Mbot* y/o *Scrath*.

También debemos tener en cuenta que los elementos fundamentales de la investigación son los robots y por tanto debemos ir preparados y tener recursos ante cualquier adversidad tecnológica, como puede ser que se termine la pila del robot, sufra una pequeña avería y necesitemos de un destornillador u otra pequeña herramienta. Si es

posible sería recomendable tener un robot sustituto para este tipo de emergencias y/o actividades que permitan aprovechar la sesión ante este tipo de situaciones.

*“Los niños deben programar la computadora en lugar de ser programados por ella”, Papert, 1980 (Citado en Zapata-Ros M., 2014).*

#### **14. Bibliografía**

Acuña Zúñiga, A. L. y Castro Rojas, M. D. (2012) Propuesta comunitaria con Robótica Educativa: Valoración y Resultados de Aprendizaje. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 91- 119.

Álvarez Álvarez, C., y San Fabián Maroto, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 28 (1), artículo 14.

Angulo Domínguez, M.C., Gijón Sánchez, A., Luna Reche, M. y Prieto Díaz, I., (2008). Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de Síndrome Down. Consejería de educación, junta de Andalucía.

Bravo Sánchez, A., y Forero Guzmán, A. (2012) La robótica como 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.

Cabero Almenara, J. (2004). Formación del profesorado en TIC. El gran caballo de batalla. *Comunicación y Pedagogía. Tecnologías y Recursos didácticos*, (ISSN 1136-7733).195, 2004, 27-31). Universidad de Sevilla (España).

Cabrera Delgado, J. M. (2015). Programación informática y robótica en la enseñanza básica. *Revista Avances en supervisión educativa*, nº 24 - Diciembre 2015.

Conchinha, C., Gomes da Silva, S. y Correia de Freitas, J., (junio 2015). La robótica educativa en contexto inclusivo. *Ubicuo Social: Aprendizaje con TIC*.

Conchinha, C., Viegas D’Abreu, J. V. y Correia de Freitas, J., (2015). Taller de formación, robots y necesidades educativas especiales - NEE: La robótica educativa aplicada en contexto inclusivo. *USATIC’2015*. Ubicuo y Social Aprendizaje con TIC. Jornadas Virtuales de colaboración y formación.

Espinosa Moreno, C. y Gregorio Olivares, M. (enero 2018). La robótica en Educación Infantil. *PublicacionesDidacticas.com*, 90, 282-288.

González González, C. S, (febrero, 2018). La enseñanza-aprendizaje del Pensamiento Computacional en edades tempranas: una revisión del estado del arte. *ResearchGate*. Universidad de La Laguna.

Historia de la robótica: de Arquitas de Tarento al robot Da Vinci (Parte I). *Actas urológicas españolas*, 31(2), 69-76.

Monsalves González, S. (enero-junio, 2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, vol. 32, núm. 90, 81-117. Universidad Central de Venezuela.

Morales, P (2017). La robótica educativa: una oportunidad para la cooperación en las aulas. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga: UMA Editorial.

Ocaña Rebollo, G., Romero Albaladejo, I. M., Francisco Gil Cuadra, F., y Codina Sánchez, A. (2015). Implantación de la nueva asignatura “Robótica” en Enseñanza Secundaria y Bachillerato. *Investigación en la escuela*, N° 87 (2015) [ISSN: 0213-7771], pp. 65-79.

Pinto Salamanca, M.L., Barrera Lombana, N. y Pérez Holguín, W.J. (Julio de 2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Revista I +D*, vol. 10, 1, 15-23. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.

Pittí Patiño, K., Curto Diego, B., Moreno Rodilla, V., y Rodríguez Conde M. J., (2014). Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España. *VAEP-RITA* Vol. 2, Núm. 1, Mar. 2014.

Ruiz Rodríguez, E., (2012). Programación educativa para escolares con síndrome de Down. Fundación iberoamericana Down 21.

Ruiz Vicente, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje basado en la Resolución de Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa. *Tesis doctoral*. Universidad CEU Cardenal Herrera. Valencia.

Sánchez Martín F. M., Millán Rodríguez F., Salvador Bayarri J., Palou Redorta J., Rodríguez Escovar F., Esquena Fernández S., y Villavicencio Mavrich H. (2007).

Torres-Carrión, P. V., y González-González, C.S. (Junio, 2017). Instrumento observacional para la evaluación emocional continua en videojuegos adaptada a personas con Síndrome de Down. *CIVE'17: V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación*. España

## **15. Webgrafía**

Economía introduce la robótica educativa en los centros de Primaria de las Islas (15 de octubre de 2016). Portal de noticias, Gobierno de Canarias. Economía, Industria, Comercio y Conocimiento. Gobierno de Canarias. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/noticias/eicc/75971/economia-introduce-robotica-educativa-centros-primaria-islas>

El IES Schamann usa la robótica para facilitar al alumnado el tránsito a la vida adulta, (01 de febrero de 2018). *Portal de noticias*. Educación y Universidades, Gobierno de Canarias. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/noticias/eu/91751/ies-schamann-usa-robotica-facilitar-alumnado-transito-vida-adulta>

Leka: un robot esférico para niños con autismo busca financiación. (2016). *MediaTrends, by Media Markt*. Recuperado de <https://www.mediatrends.es/a/71187/leka-robot-esferico-ninos-autismo/>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. España. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006. Recuperada en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899>

Pittí, K., Moreno, I., Muñoz, L., y Serracin J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *ResearchGate*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/255995599>

Portal del área de Tecnología Educativa, Medusa. Islas Canarias. Gobierno de Canarias. Recuperado de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/ate/>

Posado Prieto. F. [ULL-Media Universidad de La Laguna]. (Abril, 2018). Tema 4. Robótica Educativa. Archivo de video. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=gJX4daenCf8&feature=youtu.be>

Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. España. Boletín Oficial del Estado, núm. 293, de 8 de diciembre de 2006. Recuperada en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-21409>

Real Decreto 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria. España. Boletín Oficial del Estado, núm 14, de martes 16 enero 2001, pp. 1810 – 1858. Recuperada en [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2001-1152](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2001-1152)

Robótica y pensamiento computacional en educación, (12de junio de 2017). Innovación y desarrollo docente. Recuperado de <https://iddocente.com/robotica-y-pensamiento-computacional-en-educacion/>

Telemundo (09 de febrero de 2017). El Pulso. Robot para ayudar a los niños con discapacidades. Archivo de video. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=cis6RsOvSM4>

Zapata-Ros M., (12 de diciembre de 2014). Pensamiento computacional y alfabetización digital (I). *RED*. Recuperado en <https://red.hypotheses.org/776>

**Anexos**

**Anexo 1**

<b>Evaluación inicial</b>	¿Conoce la existencia de los robots?			¿Organiza la información que recibe?			¿Analiza la información que recibe de manera lógica?			¿Es capaz de distinguir objetos entre propiedades?			¿Responde de manera favorable a la lecto-escritura?			¿Responde de manera favorable en el pensamiento lógico-matemático?		
	S	A	N	S	A	N	S	A	N	S	A	N	S	A	N	S	A	N
Participante 1																		
Participante 2																		
Participante 3																		
Participante 4																		
Participante 5																		
Participante 6																		
Participante 7																		

S: Siempre, A: A veces y N: Nunca

## Anexo 2

EVALUACIÓN DE LA PRIMERA SESIÓN			
	Nunca	A veces	Siempre
Muestra atención en la presentación del robot			
Muestra interés en las actividades planteadas			
Interactúa con el robot			
Tiene interés en que se programe el robot para que realice una acción			
Comienza a distinguir entre los diferentes bloques de programación de Kibo			
Trata de comprender el lenguaje de Kibo			
Kibo le produce alegría			
Kibo le produce rechazo			

## Anexo 3

EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA SESIÓN					
	1	2	3	4	5
Muestra interés en las actividades planteadas					
Comprende el lenguaje de Kibo					
Interactúa con el robot					
Distingue entre los bloques de programación					
Tiene interés en programar el robot por sí mismo					
Es capaz de realizar una programación sin ayuda					
Realiza las programaciones de manera intencionada para alcanzar el objetivo de cada actividad.					
*Donde 1 es el valor más bajo y 5 el más alto					

Anexo 4

Categoría	Profesional	Subcategoría	Unidad de análisis
Interés en la robótica, de manera general.	Profesional A		Sí había escuchado todo esto, pero de manera concreta con alumnos con discapacidad no he conocido ninguna experiencia.
		FOR	1 hora y media
		P.COMP	No lo conozco
			Creo que eso dependería del robot
			Si tuviésemos tiempo sería un aprendizaje interesante, pero con la falta de tiempo no.
	Profesional B	ROB.AULA	Pues lo veo una buena forma de descubrir a pequeños talentosos, porque hay muchos chicos que dices tú, ¡mi madre! que despierto ese tema, que tienen curiosidad en todas estas cosas. Si les preguntas es qué quieren ser de mayor pues muchos podrían decir, yo quiero ser informático o relacionado todo con la programación, puede ser...
			Ahora mismo el tema de la robótica está como en auge, como que está de moda, y se quiere trabajar con todo lo que ello implica
		FOR	1 hora y media
		P.COMP	Sí, lo he escuchado. <i>(Solo de oídas)</i>
			Si tuviéramos más horas al día, pues sí que podríamos dedicarle tiempo a esto, pero con un tiempo limitado...
	ROB.AULA	Les estaremos preparando para el futuro que viene, qué es todo relacionado con la tecnología, todo requiere de programación, y de esta manera ya los estarías estrenando para...	

<b>Interesante para alumnos y alumnas con Síndrome de Down</b>	Profesional A		Podríamos decir que puede ser útil por esa parte ( <i>Trabajar actividades complementarias</i> ).
			Sí es verdad que a los chicos por lo menos de apoyo escolar los vi muy muy motivados
			Todo aprendizaje es bueno, si dispones de tiempo. Nunca esta demás todo lo que sean nuevos aprendizajes, porque realmente estas aprendiendo cosas nuevas. El problema es el límite de tiempo que tenemos en cada área. (Tras la pregunta de su compañera) Sí, claro vemos que sí...
	Profesional B		Creo que quizás otro tipo de robot sería más adecuado, Por ejemplo si recibiera órdenes orales. Yo, en logopedia, necesitaría comunicación
			( <i>Trabajar fuera de sus sesiones</i> ) Sí, o si Tuviésemos más tiempo para poder dedicarlo a ello. Si de repente nosotros podemos ver a un niño los 5 días de la semana, podríamos dedicar un poquito de cada sesión a trabajar la robótica, que Consideró que le vendrá bien.
			Yo creo que va relacionado con el tiempo, porque si tu dispones de tiempo... Además será algo beneficioso para ellos y para ahondar en otros aprendizajes. La cuestión principal es el tiempo
<b>Inconvenientes a trabajar la robótica</b>	Profesional A		Estaría bien poder darle una orden de manera oral que el robot la ejecute y que el alumno pueda comprobar si la ha llevado a cabo. De esta manera trabajaríamos la comunicación oral que nos interesa bastante.
	Profesional B		Con Kibo lo veo algo limitado, por ejemplo por el tema de los colores (Kibo solo tiene tres colores para su bombilla). Como que el robot tuviera un poco más de movimiento en ese sentido. Los pequeños fallos o limitaciones que presenta Kibo, en este caso, vemos que no nos ayuda a llevar el desarrollo de la clase...
			Lo vemos limitado para poder trabajar los objetivos. Si el robot sirviera para trabajar de manera concreta mis objetivos, pues genial.

<b>Prioridad de aprendizajes</b>	Profesional A	P.COMP	Aunque de manera concreta no trabajemos el pensamiento computacional, sí que trabajamos algo bastante similar que sería en habilidades sociales. Por ejemplo serían los 5 pensamientos. Dentro de esos cinco pensamientos está el alternativo, el de medio fin (Qué puedo hacer para llevar a esa final), y después la consecuencia y la comprobación. Después de Escuchar lo que me has comentado que sería el pensamiento computacional en las primeras edades pues creo que esto es algo parecido y que si se trabaja con ellos.
			Todo lo manipulativo les motiva
			Realmente nuestras sesiones de aula son muy cortas. Uno prioriza los contenidos. Entonces al igual yo utilizo la Tablet, la pizarra, pero claro es para que el chico tenga ese aprendizaje curricular
	Profesional B	P.COMP	Que en este caso con el robot, es pensamiento computacional, pero para nosotros sería lo que trabajamos como funciones cognitivas, es decir, trabaja memoria, atención seguimiento de instrucciones...
			Realmente no es una sorpresa para mí, ya que para ellos todo el tema de materiales nuevos o aparatos, máquinas... con todo eso los vas a tener motivados porque son cosas que les gusta. Con materiales así siempre vas a tener la motivación asegurada.
			Sería enfocado a lo de los 5 pensamientos en relación a habilidades sociales, o en el caso de trabajar funciones cognitivas.
Profesional A		La participante 5 suele cansarse en las actividades, cuando trabajo ya lo reconoce se desmotiva.	
		A mí me preocupa que el chico rinda en la clase en el aprendizaje de estos conocimientos. Aprovechar el poco tiempo que tengo.	
		El participante 1 y 2, han tenido un nivel superior de comprensión. La participante 5 ha comprendido, pero se ha distraído en varias ocasiones, por lo comentado anteriormente. Pero de manera general los tres respondieron a la actividad	

<b>Referencia concreta a participantes</b>	Profesional B		En mi caso, los participantes 3, 4 y 7, han presentado una distracción visual con el robot, las luces... (Coincide con los tres alumnos de logopedia con edad cognitiva más baja) Por tanto la comprensión ha sido menos, de manera contraria la participante 6 ha sido la que ha tenido una respuesta más positiva a la actividad.
--	---------------	--	---

Codificación de la entrevista:

1. Interés en la robótica, de manera general
  - 1.1. FOR
  - 1.2. P.COMP
  - 1.3. ROB.AULA
2. Interesante para los alumnos y alumnas con Síndrome de Down
  - 2.1.
3. Inconvenientes a trabajar robótica
  - 3.1. P.COMP
4. Prioridad de aprendizajes
5. Referencia a participantes concretamente