

TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

TÍTULO

“LA ROBÓTICA EDUCATIVA CON EL BEE BOT COMO HERRAMIENTA
PARA TRABAJAR CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN INFANTIL”

LORENA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

CURSO ACADÉMICO 2017/2018
CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE

Dirigido por

Dra. Dña. MARÍA AURELIA NODA HERRERA

LA ROBÓTICA EDUCATIVA CON EL BEE BOT COMO HERRAMIENTA PARA TRABAJAR CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN INFANTIL

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado es el acercamiento al pensamiento computacional a los niños y niñas del segundo ciclo Educación Infantil, introduciendo como herramienta de aprendizaje el robot Bee Bot. Para ello se desarrolla una propuesta de actividades para trabajar procesos de programación y el pensamiento lógico matemático, abordando contenidos curriculares del Área Conocimiento del entorno, concretamente del Bloque Medio físico, sus elementos, relaciones y medidas.

Esta propuesta nace desde el interés de fomentar en el aula un aprendizaje por indagación, siendo este significativo para la adquisición de conocimientos a través de un ambiente motivador y lúdico con el uso del Bee Bot.

En primer lugar, se realiza una revisión de diversas fuentes para desarrollar el marco teórico donde se engloban los puntos de educación innovadora, robótica educativa y robótica educativa en educación infantil. Y seguidamente se plantea la propuesta de actividades utilizando como recurso el robot Bee Bot.

Hoy en día existe una gran variedad de recursos tecnológicos para uso educativo en el aula, pero este robot programable es uno de los más adecuados para trabajar en estas edades ya que se presenta con un diseño muy llamativo, fácil de utilizar, con un precio asequible y que permite desarrollar actividades interdisciplinarias en todas las áreas del currículo, así como atender a la diversidad del alumnado.

Todo ello con la finalidad de educar de forma íntegra y global a los alumnos con la ayuda de esta herramienta en el presente y para el futuro, ya que en los tiempos que corren cada vez el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación está más normalizado en todos los ámbitos.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje por indagación, educación innovadora, robótica educativa, robot programable.

ABSTRACT

The main objective of this end-of-grade project is the approach to computational

thinking for children in the second cycle of Early Childhood Education, introducing the Bee Bot robot as a learning tool. To this end, a proposal of activities is developed to work on programming processes and mathematical logical thinking, addressing curricular contents of the Area Knowledge Area, specifically the Physical Medium Block, its elements, relationships and measures.

This proposal was born from the interest of promoting in the classroom a learning by inquiry, this being significant for the acquisition of knowledge through a motivating and playful environment with the use of the Bee Bot.

In the first place, a review of diverse sources is carried out to develop the theoretical framework where the points of innovative education, educational robotics and educational robotics in infant education are included. And then the proposed activities are proposed using the Bee Bot robot as a resource.

Today there is a wide variety of technological resources for educational use in the classroom, but this programmable robot is one of the most suitable to work in these ages as it is presented with a very striking design, easy to use, with an affordable price and that it allows to develop interdisciplinary activities in all the areas of the curriculum, as well as to attend to the diversity of the students.

All this with the aim of educating students in an integral and global way with the help of this tool in the present and for the future, since in the times that run every time the use of Information and Communication Technologies is more standardized in all areas.

KEY WORDS: Learning by inquiry, innovative education, educational robotics, programmable robot.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS.....	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
EDUCACION IMNOVADORA	6
ROBOTICA EDUCATIVA	8
ROBOTICA EN EDUCACION INFANTIL.....	11
ROBOTS EDUCATIVOS PARA INFANTIL.....	13
PROPUESTA DIDÁCTICA.....	15
FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR	16
Objetivos específicos.	16
Criterios de evaluación y contenidos del Bloque Medio Físico: elementos, relaciones y medidas.	16
FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA.....	17
TEMPORALIZACIÓN.....	18
CONCRECIÓN DE LAS SESIONES.....	18
EVALUACIÓN	24
VALORACIÓN PERSONAL	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	31

INTRODUCCIÓN

En este Trabajo de Fin de Grado (en adelante TFG) se realiza una propuesta de innovación enfocada al uso de la robótica en el aula como recurso didáctico innovador en la etapa educativa de educación infantil.

En vista de la gran importancia que ha adquirido la robótica como herramienta educativa y pedagógica, nace esta propuesta con el interés de fomentar el uso de la robótica en el aula como factor de motivación, siendo este un recurso para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de competencias, desde edades bien tempranas a través de actividades lúdicas.

Todos estos aspectos quedan recogidos en el Decreto 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC, 2008):

En estas enseñanzas, la introducción de las tecnologías de la información y comunicación trata de conseguir que las nuevas generaciones obtengan el máximo provecho de los cambios que está produciendo la sociedad de la información, con la incorporación de Internet y las herramientas multimedia en los centros educativos.

Por otro lado, dicho decreto establece en relación con los objetivos de la etapa y de las áreas, la necesidad de desarrollar capacidades relacionadas con:

... el enriquecimiento de sus posibilidades expresivas y creativas y experiencias de introducción en las tecnologías de la información y comunicación.

El juego es fuente de aprendizaje porque estimula la acción, la reflexión y la expresión. Es una actividad que permite a los niños y niñas a observar y conocer el mundo de los objetos, el de las personas y sus relaciones; explorar; descubrir y crear.

... a través del juego se estimulan las habilidades necesarias que lo van a ayudar a hacer frente a las exigencias de la realidad exterior. La atención, la memoria, el ingenio, etc, se agudizan en el juego, y todos estos aprendizajes que se adquieren en situaciones de juego son transferidos posteriormente a situaciones no lúdicas.

La organización de este documento, tras indicar los objetivos planteados, es establecer el marco teórico para fundamentar el tema propuesto y su integración curricular, realizando una revisión bibliográfica sobre la educación innovadora, la robótica educativa y algunos de

los robots que se encuentran en el mercado, centrándonos en el Bee Bot que es el robot por el que se ha optado en este trabajo.

En la segunda parte, se describe la propuesta didáctica para trabajar contenidos curriculares de matemáticas para el tercer curso del segundo ciclo de educación infantil, potenciando la creatividad y fomentando el juego colaborativo, el lenguaje y la comunicación.

El trabajo finaliza con una valoración personal sobre la realización de este, en la que se hace referencia a las competencias básicas y específicas señaladas en la guía docente de este TFG, sintetizando tanto las adquisiciones como las carencias de las mismas que hemos detectado en su elaboración

OBJETIVOS

El principal objetivo para este proyecto es incorporar la Robótica Educativa en el aula de infantil, como herramienta para trabajar contenidos curriculares de matemáticas de una forma eficiente y motivadora que permita que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Conocer el mundo de la robótica educativa.
- Conocer las aplicaciones de la robótica en el mundo infantil.
- Diseñar una propuesta didáctica con la implementación de un robot.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

EDUCACION INNOVADORA:

La enseñanza innovadora se centra en la creación de ambientes propicios en los que pueda producirse un buen aprendizaje. Los maestros innovadores son excelentes para apoyar a los estudiantes, y también son expertos en crear contenidos atractivos y nuevas experiencias. Un buen maestro observa y mide el progreso sin causar ningún estrés al aprendiz o interrupción del aprendizaje (Wheeler, 2017).

Los maestros innovadores son intuitivos sobre los desafíos del estudiante tales como la falta de comprensión, la pérdida de foco, el bajo compromiso o la desmotivación. Se esfuerzan por encontrar nuevas maneras de mantener a los estudiantes centrados en la tarea, motivarlos a dar lo mejor de sí, y animarlos a completar con éxito el trabajo. La enseñanza innovadora es en donde los buenos maestros muestran su inventiva y son creativos, donde

continúan descubriendo e implementando nuevos métodos para asegurar que los estudiantes obtengan siempre las mejores experiencias de aprendizaje. Pero hay que tener en cuenta que invención e innovación no son lo mismo. La invención requiere de un individuo creativo, mientras que la innovación requiere de una comunidad valiente (Rogers, 2011). Por lo tanto, los maestros innovadores también necesitan coraje para incorporar sus nuevos métodos y contenidos, especialmente si van en contra de la cultura mayoritaria en la que trabajan.

Algunas de las experiencias innovadoras llevadas a cabo han surgido a través de la combinación entre un maestro eficaz y un uso apropiado de la tecnología. En tales situaciones, la enseñanza y la tecnología se combinan para apoyar un buen aprendizaje. En estos casos, el aprendizaje adquiere protagonismo, y la tecnología se incorpora en un segundo plano.

Wheeler (2017) indica que los maestros innovadores son innovadores no porque usan tecnología, sino porque entienden las necesidades de los estudiantes y pueden crear entornos eficaces (con o sin tecnología) que maximicen las oportunidades para que los estudiantes tengan éxito.

Por otro lado, Moreno (2017) señala que al igual que las empresas están obligadas a avanzar e innovar y por ello están invirtiendo en innovación constantemente, la educación debería hacer un esfuerzo en adecuar la práctica educativa actual y adaptarse a las exigencias del mercado laboral. La educación, si bien no tiene que estar basada en su totalidad en los recursos digitales, sí que se puede apoyar en los recursos de la era digital para hacer más atractiva la materia y potenciar la motivación del alumnado.

Es una realidad que las tecnologías informáticas aterrizaron por completo en el sistema educativo y el saber integrarlas y gestionarlas es una tarea que los profesores debemos aprender y enseñar a nuestros alumnos. Son muchas las ventajas que aportan, especialmente cuando se utilizan con metodologías adecuadas.

La robótica es un gran ejemplo de esto, ya que, mediante la construcción de robots, su utilización y su programación, los alumnos pueden seguir cumpliendo objetivos obligatorios curriculares como matemáticas, física o inglés y a la vez poner ganas y empeño en los que están aprendiendo.

Estas iniciativas de innovación y motivación del alumnado no serían posibles sin un cuerpo docente abierto a este tipo de cambio. Son los propios docentes los que tienen que ser pioneros en este tipo de iniciativas y regenerar el ámbito educativo.

Un sistema educativo anclado en los métodos tradicionales de enseñanza no responde a los cambios que la sociedad en la era digital demanda. Por un lado, los cambios en su metodología, ya que no aprovecha todos los recursos a su alcance; y por otro, en la formación de los futuros profesionales en ámbitos de gran demanda. (Moreno, 2017).

ROBÓTICA EDUCATIVA

La robótica es la ciencia y la técnica que está involucrada en el diseño, la fabricación y la utilización de robots. La informática, la electrónica, la mecánica y la ingeniería son algunas de las disciplinas que se combinan en la robótica.

A finales de la década de los 60, el profesor Seymour Papert, colaborador de Piaget creó, junto a un equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el primer lenguaje de programación dirigido a los niños: LOGO (1967). La evolución de sus investigaciones y trabajos en la integración de software con objetos tangibles contribuyeron en gran medida al nacimiento de la robótica educativa y, con esta, a la propuesta pedagógica del construccionismo, como evolución de la visión constructivista del “aprender haciendo” hacia la del “aprender construyendo”.

El primer robot con finalidad puramente educativa fue creado en el Stanford Research Institute en 1968 (Cabrera, 1996). Constaba de una cámara de televisión como sensor de distancias, detectores de choque y enlace con la computadora mediante radio. Desde entonces, el diseño de robots con finalidades educativas fue trascendente en la evolución de la robótica educativa, pues abrieron las puertas al interés por la automatización de objetos, posibilitando la incorporación de engranajes, sensores y actuadores sin necesidad, a priori, de tener conocimientos avanzados de electricidad, electrónica o programación. Dieron valor a las posibilidades que ofrece la robótica educativa en cuanto a la creación de nuevos contextos de aprendizaje, nuevos objetos con los que pensar y solucionar retos y problemas que hasta entonces, debido a los conocimientos que requerían, había sido impensable plantearse en ambientes no universitarios. (Cabrera, 1996)

El concepto de robótica educativa ha sido definido de diferentes maneras, pero coincidiendo en aspectos principales, como un recurso didáctico motivador que favorece la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias.

Ruiz (2007) señala que la robótica educativa o robótica pedagógica tiene por objeto la concepción creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos.

Por otro lado, según Pitii (2014) la robótica surge como un recurso didáctico innovador, favoreciendo la construcción de conceptos y conocimientos en base a diferentes disciplinas. No se trata de que el docente enseñe robótica, sino de utilizar este recurso tecnológico como factor de motivación para, a partir del interés, llevar al alumno a la construcción de su propio conocimiento y, como consecuencia, al desarrollo de competencias como la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo, la autoestima, etc.

La robótica educativa provoca cambios en los modos de actuar y pensar de los estudiantes y educadores. Según Pozo (2005), la robótica educativa contribuye al desarrollo de habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas.

Olaskoaga (2009) indica que, a la hora de enseñar robótica, esta se puede llevar a cabo desde diferentes enfoques: como objeto de aprendizaje, como medio de aprendizaje o como apoyo al aprendizaje, todo dependerá de la manera en que se utilice durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según el profesor Cecilio Angulo (profesor de la Universitat Politècnica de Catalunya y director del Grupo de Investigación en Ingeniería del Conocimiento), aprender a través de la robótica aumenta el compromiso de los niños en actividades basadas en la manipulación, el desarrollo de habilidades motoras, la coordinación ojo-mano y una forma de entender las ideas abstractas. Además, las actividades basadas en robots proporcionan un contexto apropiado para el comportamiento cooperativo y el trabajo en equipo. En su blog¹ menciona alguna de las habilidades técnicas que se aprenden a través de la robótica, cuando se plantean problemas para que los alumnos resuelvan aplicando diferentes conocimientos:

- **Lógica.** Dado que los alumnos deben resolver un problema, el desarrollo del pensamiento lógico es primordial. Deben aplicar diferentes razonamientos para ver la lógica tanto de la solución que plantean como el razonamiento de los pasos que deben seguir para poder alcanzar una solución. Aprenden a deducir el comportamiento que debería seguir el robot si hace lo que ellos han planteado para cumplir el objetivo.
- **Tecnología.** Además de aprender utilizando tecnología, comienzan a comprender la importancia que tienen estos dispositivos para el funcionamiento del mundo en general. Primero lo aplican a pequeña escala, mientras lo ven como un juego, pero

¹ www.upc.edu/latevaupc/usos-y-beneficios-robotica-las-aulas/

empiezan a ver que gracias a la tecnología pueden llegar mucho más allá, no hay límite para todo lo que quieran o puedan construir.

- **Programación.** Es la base de robótica y de otras asignaturas. Aprenden a programar los dispositivos para que realicen determinadas funciones. Además, utilizan códigos de programación adaptados para su edad, pero cuyos comandos son válidos para otros tipos de programación más avanzada. Asientan y desarrollan los conceptos de programación, muy útiles para su futuro.
- **Matemáticas.** En la programación con robótica, los alumnos aprenden diferentes aspectos de las matemáticas. Entienden conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos, como el cardinal de un número, orientación espacial, problemas... e incluso pueden desarrollarse herramientas específicas con diversos programas para el aprendizaje de matemáticas con estos sistemas de programación.
- **Informática.** Como complemento a todas las habilidades anteriores, aprenden informática. El funcionamiento de los propios programas, el uso de un ordenador o de dispositivos como tablets. Van aprendiendo y consiguen familiarizarse con la interfaz, de forma que en el futuro son capaces utilizar diferentes interfaces o programas basándose en su intuición derivada de su experiencia.

Por otra parte, en otras de sus entradas al blog titulado “Las habilidades de comportamiento y destrezas que se pueden conseguir a través de la robótica” señala lo siguiente:

- **Motivación de los alumnos a aprender:** el educador despierta la curiosidad y el interés en los estudiantes con proyectos que ayuden a estimularlos, a investigar y aprender. Alumnos motivados, equivale a menor fracaso escolar y mayor éxito en la asimilación de conceptos.
- **Promueve la creatividad:** según algunos estudios como el “Technology and school change: New lamps for old”, se confirma que aprender a programar en edades tempranas tiene un impacto positivo en el desarrollo de la creatividad. Los profesores deben plantear proyectos para que los alumnos pongan sus ideas y estrategias en funcionamiento y así completar el tema propuesto. La creatividad es una de las mayores capacidades que se desarrolla con el uso de la robótica. Los alumnos pueden poner en práctica lo que se les ocurre, fomentando la originalidad y la innovación.
- **Desarrolla la autonomía:** es algo probado de forma científica. Ya en 1986, en el artículo Effects of Logo and CAI environments on cognition and creativity, se

demostraba que los niños que utilizaban Logo (lenguaje de programación) en educación infantil desarrollaban una mayor autonomía y capacidad de atención. Con los proyectos robóticos que se plantean, los niños planifican el proyecto, distribuyen las tareas y plasman sus ideas. El educador les tiene que plantear el objetivo final y mostrar cómo utilizar de forma adecuada la herramienta digital.

- **Refuerza las capacidades sociales:** cuando los niños trabajan con los recursos digitales, si ellos no son capaces de resolver un problema, las dudas se las pueden solventar sus compañeros de aula, fomentando así la socialización y el compañerismo. También los proyectos que se propongan se pueden realizar en grupos, inculcando la capacidad para trabajar en equipo. De esta forma, debaten entre ellos sobre sus ideas, cooperan y llegan a acuerdos en común. Sin duda, esta habilidad les será de gran ayuda en el futuro donde probablemente, en su vida laboral, tendrán que trabajar en equipo.
- **Fomenta el espíritu crítico:** al realizar este tipo de proyectos, es habitual que los alumnos encuentren obstáculos (como en el día a día). Aprender la causa del fallo y solucionarlo es parte del proceso de trabajar con la robótica. Les imprime un espíritu crítico y tenaz.
- **Atiende a la diversidad:** plantear proyectos robóticos en la educación estimula a todo tipo de estudiantes. A los que les cuesta el aprendizaje les ofrece nuevas herramientas y recursos y a los que están más avanzados, les abre un nuevo mundo de posibilidades.

ROBÓTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL:

Tal y como hemos argumentado en los apartados anteriores son muchas las ventajas que aporta el uso de la robótica como herramienta de aprendizaje en las aulas, por ello dichos beneficios se pueden llegar a desarrollar desde la etapa de Educación Infantil aportando al alumno una mayor preparación e interés por el aprendizaje en las etapas posteriores.

En estas edades no se trata de enseñar a los más pequeños a programar ni a crear aplicaciones, pero si podemos utilizar herramientas robóticas educativas para trabajar contenidos curriculares y desarrollar en los más pequeños habilidades y destrezas elementales para su futuro.

La inclusión de la robótica y la programación en educación infantil no puede hacerse de un modo descontextualizado, sin tener en cuenta ni los contenidos, ni la organización del aula, ni los principios metodológicos propios de esta etapa.

No se trata de una suma acumulativa de contenidos y actividades, sino de una integración curricular armónica. Además, ha de tener un carácter normalizado de modo que no sea visto por los niños como algo extraordinario, sino como un conjunto de propuestas más de las muchas que se les ofrecen.

La robótica se debe incluir dentro de las dinámicas propias del trabajo en las aulas de Educación Infantil. Se deben organizar los espacios siendo la zona de la asamblea un espacio importante para llevar a cabo propuestas de aprendizaje basadas en la robótica. Del mismo modo, se deben tener en cuenta los tiempos y rutinas para la utilización de este recurso de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a los contenidos de aprendizaje llevados a cabo con la robótica, deberán ser abordados desde una perspectiva transversal, permitiendo esto complementar y reforzar la adquisición de otros contenidos curriculares.

En Educación Infantil, los niveles de desarrollo cognitivo de los niños/as son muy dispares. Su distinto ritmo madurativo implica adoptar estrategias metodológicas que permitan dar respuesta y atención individualizada a la diversidad. Por este motivo, se deben tener en cuenta las características psicoevolutivas del alumnado, ya que esto supone la adopción de una serie de principios metodológicos en los que basar nuestra intervención educativa. Entre dichos principios metodológicos, podemos señalar: el aprendizaje significativo y por indagación, la observación y la experimentación, el juego, el carácter globalizado de los aprendizajes, la atención a la diversidad y el principio de actividad.

Para finalizar este apartado, queremos señalar algunos aspectos fundamentales que debemos considerar cuando introducimos en las aulas de educación infantil la robótica educativa (Moreno, 2017):

- Es importante tener en cuenta las etapas cognitivas y las habilidades que poseen los niños a esa edad. Tanto en Primaria como en Secundaria los niños saben leer o tienen claro determinados conceptos como puede ser, por ejemplo, reconocer la derecha y la izquierda, pero en Infantil no. Aunque suene obvio, es muy importante que las herramientas utilizadas en las clases de robótica estén adaptadas para su edad, ya que existen algunas que por su facilidad de uso podrían ser perfectamente utilizadas para ellos, pero se requiere de habilidades como la lectura o las matemáticas a un nivel superior para poder utilizarlas de manera exitosa.
- La robótica educativa aumenta su motivación y creatividad. Los niños y niñas de Infantil basan gran parte de su aprendizaje en ver los resultados de sus acciones de

forma inconsciente, así como en la repetición, por ello la robótica educativa permite que éstos vean un resultado inmediato.

- No se puede perder de vista que el fin es aprender y la robótica solo es un medio. Aunque este precepto es común a todos los niveles, en el caso de Educación Infantil se acentúa aún más. Es muy interesante enseñarles a programar, pero hemos de tener en cuenta que durante este proceso se ha de incorporar el aprendizaje de otros conceptos básicos como comenzar a diferenciar direcciones (arriba, abajo, derecha o izquierda) o términos matemáticos muy básicos. Además, gracias a esta motivación consiguen potenciar su concentración y mejorar su psicomotricidad.

- El proceso de aprendizaje en estas edades debe ser estimulante para ellos, por ello no deben verlo como una actividad obligatoria o una actividad aburrida. La ventaja de la robótica educativa es que, con sus robots y herramientas con aspecto de juguete, permite que éstos lo perciban como una actividad lúdica y divertida. La etapa de Educación Infantil es una de las más importantes para el desarrollo futuro del niño, la carencia o falta de determinadas habilidades puedes provocar retrasos en el aprendizaje y de su atención con respecto al resto de los alumnos de su grupo. Es por ello por lo que hay que prestar mucha atención a cada uno de los niños y niñas para poder detectar todas sus dificultades de aprendizaje y ayudarles a mejorar para desarrollar de manera óptima todas las virtudes y habilidades que poseen.

ROBOTS EDUCATIVOS PARA INFANTIL

Como ya hemos indicado anteriormente, el robot es una herramienta de apoyo al aprendizaje que permite trabajar y acceder a los contenidos del currículo de un modo diferente y que facilitan el aprendizaje por indagación desarrollando habilidades y competencias (Reina y Reina, 2014).

En la actualidad existen diferentes herramientas robóticas diseñadas para la etapa de Educación Infantil, algunas de las cuales vamos a describir a continuación.

CUBETTO es un robot que permite que los niños más pequeños descubran los conceptos de la programación. Está fabricado en madera que tiene dos partes. Por un lado, es un tablero o panel de mandos donde se dan las instrucciones ayudado de unas fichas de programación de colores con funciones diferentes, y por otro, es un robot de madera que se



mueve en función de las órdenes. No necesita conectarse a una tablet ni a cualquier otro tipo de soporte tecnológico. Está inspirado en el lenguaje de programación *Logo* desarrollado en los años 60 y que durante décadas intentó integrarse en los currículos oficiales del mundo entero.

DASH y DOT son dos robots educativos para trabajar con alumnos de las etapas de Educación Infantil y Primaria. Están diseñados para el desarrollo de competencias y habilidades como: la resolución creativa de problemas, el pensamiento computacional, la capacidad organizativa o la toma de decisiones. El alumnado puede gestionar las acciones de Dash y



Dot mediante aplicaciones disponibles para tabletas y smartphones. Estos robots ofrecen un sin fin de oportunidades educativas, ya que permiten llevar a cabo aprendizajes de todas las materias (matemáticas, ciencias, lengua, arte, inglés, etc.). Los contenidos del currículo se pueden planear a través de la metodología por proyectos y facilitar el “aprender-haciendo”. Con Dash y Dot se trabajan competencias claves y fortalecen el desarrollo de las inteligencias múltiples, gracias a su versatilidad y adaptación a las distintas áreas de conocimiento y ritmos de aprendizaje.

ROBOT TURTLES, es un juego de mesa para aprender programación. Aunque no es un robot consideramos su inclusión en este apartado ya que enseña los principios de la programación a los niños a partir de 4 años. Contiene dibujos de robots, concretamente unas tortugas robóticas y responde a la filosofía de aprender jugando.



Finalmente describimos con más detalle al robot Bee Bot, ya que es por el que hemos optado para desarrollar la propuesta didáctica que desarrollamos en el siguiente apartado de este documento.

BEE-BOT es un proyecto que se inició con la intención de estimular en los alumnos el desarrollo de distintos procesos mentales, habilidades y competencias a través de la resolución de pequeños retos de aprendizaje y el uso de la robótica y la programación. Es un pequeño robot en forma de abeja que tiene que seguir las instrucciones dadas mediante comandos (avanzar, retroceder, girar...) que se deben secuenciar correctamente a través de la



pulsación de botones para llegar a un destino marcado como objetivo. La labor docente es la de ayudar a los alumnos a reflexionar, anticipar, ensayar y comprobar para luego repensar sobre los resultados obtenidos. Los alumnos dialogan, expresan y se comunican a partir de actividades lúdicas. Con el Bee Bot se puede aprender: superar retos diarios poniendo en práctica conceptos y habilidades cognitivas relacionadas con las distintas áreas curriculares, iniciarse en los lenguajes de programación de manera natural y lúdica, desarrollar el aprendizaje por indagación, aprendizaje por ensayo y error, trabajar la orientación espacial, independientemente de los contenidos que trabajemos.

Para trabajar con él debemos tener en cuenta:

1. Cuando pulsemos un botón, los ojos de Bee Bot parpadearán y oiremos un sonido que confirma la instrucción.
2. Siempre avanza o retrocede 15 cm y gira sobre sí misma 90°. La secuencia la realiza paso a paso, marcando cada acción con luz y sonido. Por ello todos los tapetes que se usan deben estar cuadriculados con cuadrados de 15 cm. De lado ya que es la distancia que recorre el Bee Bot en cada paso que da.
3. El botón de la X borra la memoria para empezar una nueva secuencia. En caso contrario, repetirá la antigua secuencia y a continuación las nuevas instrucciones.

PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta que se presenta está desarrollada para el tercer curso del segundo ciclo de educación infantil y está centrada en el uso de la robótica como medio para fomentar el desarrollo de las competencias y la adquisición de contenidos del Área “Conocimiento del entorno”, concretamente contenidos de “Medio físico, sus elementos, relaciones y medidas”.

Está elaborada para ser llevada a cabo en un aula donde la metodología utilizada es globalizada, activa, participativa en interactiva, promoviendo que el alumnado aprenda haciendo y aplicando conocimientos sobre una situación significativa y lúdica.

Las diferentes actividades se contextualizan en el mercado “Nuestra Señora África” (que puede ser adaptada a cualquier otro mercado sustituyendo las imágenes), siendo una de ellas la visita a este espacio y el resto de las actividades guardaran relación con dicha visita, con el propósito de que los alumnos partan de sus conocimientos previos y fomentarles un aprendizaje significativo y vivenciado. Todas las actividades tendrán como protagonista al

robot Bee Bot que es una abejita llamada Rita a la que los alumnos deberán ayudarla en su día a día.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

En este apartado exponemos los objetivos específicos de esta propuesta, los criterios de evaluación, los contenidos asociados a los mismos y los instrumentos de evaluación con los que se evalúan los aprendizajes.

Objetivos específicos.

- Desarrollar contenidos curriculares de una manera significativa.
- Superar retos diarios poniendo en práctica conceptos y habilidades cognitivas.
- Iniciarse en la programación y la robótica educativa de manera natural y lúdica.
- Fomentar una actitud de investigación e innovación.
- Desarrollar habilidades para el trabajo equipo, el manejo de conflictos y habilidades para comunicarse.
- Desarrollar aptitudes orientadas al logro de objetivos, perseverancia, paciencia, flexibilidad...
- Establecer vínculos entre causa y efecto.
- Entender el funcionamiento de los lenguajes de programación.
- Desarrollar la inteligencia intrapersonal, al reconocer por él mismo sus virtudes y defectos en cada rol asignado dentro del grupo.

Criterios de evaluación y contenidos del Bloque Medio Físico: elementos, relaciones y medidas.

Criterio de Evaluación 2. Mostrar curiosidad e interés por el descubrimiento de elementos y objetos del entorno inmediato y, de manera progresiva, identificarlos, discriminarlos, situarlos en el espacio; agrupar, clasificar y ordenar elementos y colecciones según semejanzas y diferencias ostensibles.

Contenidos del criterio 2:

7. Percepción de atributos físicos de objetos como el tamaño, sabor, sonido, plasticidad, dureza, etc.
8. Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados.
9. Establecimiento de relaciones de semejanza y diferencia (comparación, agrupación...) entre objetos, atendiendo a uno o varios criterios.
12. Expresión de la cuantificación adecuada para referirse al grado de presencia de una determinada cualidad en objetos y colecciones.
18. Aproximación al uso de las unidades de medidas naturales (paso, mano, pie...) y arbitrarias (cuerdas, varas...).
19. Estimación intuitiva del tiempo (mucho rato, poco rato, rápido, lento, etc.).
20. Organización temporal de actividades de la vida cotidiana.
21. Utilización de las nociones espaciales básicas para explicar la propia ubicación, la de los demás o la de los objetos.

Criterio de Evaluación 3. Resolver problemas sencillos que impliquen operaciones básicas.

Contenidos del criterio 3:

15. Observación y toma de conciencia de la utilidad de los números y las operaciones (unir, quitar, separar, repartir...) en los juegos y situaciones de la vida cotidiana.
16. Iniciación al cálculo y a la resolución de problemas con las operaciones de unir, quitar, separar, repartir...por medio de la manipulación de objetos.

Criterio de Evaluación 4. Contar objetos relacionando la cantidad y el número que representan.**Contenidos del criterio 4:**

13. Utilización del conteo como estrategia de estimación y uso de los números cardinales referidos a cantidades manejables.
14. Aproximación y utilización oral de la serie numérica para contar objetos.

Criterio de Evaluación 5. Utilizar los primeros números ordinales en situaciones cotidianas.**Contenidos del criterio 5:**

10. Uso contextualizado de los primeros números ordinales.

Criterio de Evaluación 6. Identificar las formas geométricas más elementales.**Contenidos del criterio 6:**

22. Realización de desplazamientos orientados.
 23. Exploración e identificación de formas planas y cuerpos geométricos en elementos del entorno para descubrir sus propiedades y establecer relaciones entre ellos.
-

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Esta propuesta se desarrolla con una metodología activa, creativa, colaborativa y por indagación. Este enfoque requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema. Además, la enseñanza por indagación se centra en el estudiante, no en el profesor; se basa en problemas, no en soluciones y promueve la colaboración entre los estudiantes. Esta metodología permite mantener un alto grado de motivación en los alumnos y favorecer la consecución de objetivos propuestos.

Además, se desarrolla el aprendizaje basado en juegos siendo el papel del profesor de guía a lo largo de todo el proceso, marcando las pautas de la organización de las actividades y siendo un apoyo para el alumnado durante el desarrollo de estas. El aprendizaje basado en juegos es una metodología motivadora, activa y participativa, donde el alumnado se ve en la obligación de poner en práctica un amplio abanico de procesos cognitivos, tales como: identificar, analizar, reconocer, reflexionar, razonar, deducir, decidir, explicar, etc. Al mismo tiempo, favorece el desarrollo de habilidades sociales como el respeto mutuo o la comunicación. También, estimula el uso de la imaginación y la creatividad, teniendo que buscar nuevas soluciones al problema planteado.

Los recursos materiales que se utilizarán en esta propuesta son el robot Bee Bot, tapetes diversos adaptados en cada actividad, forro transparente para los tapetes en los que para cada cuadrado de los mismos poseen una ranura para poder meter y sacar las cartas que se vayan a trabajar en cada momento, cuento “La abeja Rita ayuda a la mamá de Perla en el

mercado”, cartas con diferentes imágenes (del mercado, de alimentos, de números, de elementos del cuento, de comandos del Bee Bot), fichas (cuadriculadas, con mapas...), pizarra digital, cañón de proyección y ordenador, cestas, rotuladores de colores, cinta adhesiva, cartulinas...

Para llevar a cabo las actividades propuestas se parte de que el alumnado ya está familiarizado con los comandos de programación y uso del Bee Bot.

TEMPORALIZACIÓN

La presente propuesta se realizará en 15 sesiones organizadas para realizar dos sesiones cada semana de 40 minutos cada una, salvo una excursión al mercado que será de tres horas. El tiempo estimado de 40 minutos por sesión se ajustará a la dinámica de la actividad y el tipo de atención que estén mostrando los alumnos. En cuanto al orden de las sesiones en algunas ocasiones deben ser correlativas para que tengan concordancia a lo vivenciado y en otras ocasiones es indiferente el orden, llegando incluso a poder repetirlas si fuera necesario.

CONCRECIÓN DE LAS SESIONES

Actividad 1: La abeja Rita ayuda a la mamá de Perla en el mercado

Desarrollo:

Esta actividad consiste en leerles un cuento sobre la abejita que ayuda hacer la compra en el mercado a la mamá de una niña llamada Perla (Anexo 1). Los alumnos en parejas de dos ayudan a la abejita a recorrer los distintos puestos que visita la mamá, programando al Bee Bot. Para ello, previamente la maestra elabora un tapete con imágenes de diferentes puestos del mercado que aparecen en el cuento.

En la zona de la asamblea todos los niños, y la maestra, se colocarán formando un círculo sentados en el suelo. En el centro se coloca el tapete (Anexo 2), el Bee Bot y los comandos de programación del Bee Bot (Anexo 3) y en la pizarra digital estará proyectado el tapete. La maestra comienza a narrar el cuento, y las parejas de alumnos, irán saliendo al tapete por turnos establecidos previamente cuando la maestra mencione la frase *¿dónde se encuentra nuestra abejita?* (en el cuento cada parón se señala con puntos suspensivos (...)) para que los niños programen dicha frecuencia. Uno de la pareja indicará al otro los comandos y el otro lo ejecutará en el Bee Bot y así nuestra abeja recorrerá la secuencia por orden de la

narración. A continuación, entre los dos dibujan en la pizarra digital el recorrido realizado por el Bee Bot. Una vez que la abeja esté en la casilla del tapete que corresponde con lo narrado, la maestra seguirá leyendo hasta el siguiente parón, para que sucesivamente cada una de las parejas programe el Bee Bot hasta la siguiente secuencia. La maestra supervisa el trabajo y dará pistas si es necesario.

Una vez terminado el relato del cuento, la maestra quitará del tapete las imágenes del cuento. Les propondrá que todos juntos inventen una historia, a partir de unas tarjetas con imágenes de diferentes puestos del mercado (Anexo 4). A medida que se van inventando la historia tienen que ir colocando las tarjetas con las imágenes en el tapete, para crear un nuevo recorrido. Una vez finalizado el recorrido, narrarán el cuento en voz alta señalando cuál es el orden de cada tarjeta. A continuación, la maestra pedirá voluntarios que quieran programar el Bee Bot para que realice el recorrido siguiendo la secuencia de la narración establecida por ellos mismos.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
5	10	Rúbricas de observación
2	18, 20, 21	
6	22	
Objetivos: Identificar la secuencia del cuento; programar el robot; respetar el turno para participar en la actividad; participar en la elaboración de un cuento siguiendo la temática trabajada; favorecer la capacidad creadora y la imaginación.		
Recursos: Pizarra digital, cuento, tapete, cartas de imágenes y de comandos, Bee Bot. (Anexos 1, 2, 3 y 4)		
Espacio: El aula.		
Número de sesiones: 2 sesiones de 40 minutos.		
Agrupamientos: Gran grupo. Parejas.		

ACTIVIDAD 2: Voy al mercado como la abeja Rita

Desarrollo:

Esta actividad consiste en una visita al mercado. Una vez allí la maestra dividirá la clase en pequeños grupos de 5 alumnos, quedando así un total de 4 grupos. A cada grupo se le entrega un trozo de un mapa elaborado por la maestra con los diferentes lugares que van a visitar, de manera que cada grupo será el encargado de realizar un recorrido determinado. En el mapa estará dibujado el recorrido con imágenes del mercado y tendrá una lectura con indicaciones de flechas. Una vez que lleguen al puesto indicado la maestra saca una foto del grupo en el mismo y entrega a otro grupo otro recorrido y así sucesivamente con los diferentes grupos.

Una vez en la clase los alumnos seguirán manteniendo los mismos grupos y estos se repartirán en la zona de asamblea sentados en el suelo, donde la maestra les tendrá preparado el tapete del recorrido realizado (Anexo 5) y las diferentes fotografías realizadas en la visita. Los diferentes grupos deberán recordar el recorrido que ellos hicieron y plasmarlo en el tapete colocando sus fotografías correspondientes y colocando debajo del tapete los comandos del recorrido realizado, leyendo en voz alta el mismo.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
5	10	Rúbricas de observación
2	18, 20, 21	
6	22	
Objetivos: Desarrollar la orientación espacial a partir de la interiorización de las nociones espaciales básicas: delante - detrás, derecha – izquierda... Desarrollar la orientación para desplazarse en el espacio a partir de un dibujo, mapa o plano. Adquirir la orientación espacial tomándose como eje de referencia a sí mismo, a otras personas u objetos. Representar mentalmente el espacio y reproducirlo sobre papel o sobre plano. Programar el robot Bee Bot. Respetar el turno para participar en la actividad.		
Recursos: Mapas-tapetes (Anexo 5), cartas de comandos (Anexo 3), fotografías de la visita y Bee Bot.		
Espacio: Visita al mercado del pueblo y el aula.		
Número de sesiones: 5 sesiones		
Agrupamientos: Pequeños grupos y gran grupo.		

ACTIVIDAD 3: Rita está hecha una artista

Desarrollo:

Esta actividad se va a realizar en la zona de la asamblea, ya que se dispone de un amplio espacio en el suelo donde los niños podrán estar más cómodos. La maestra les dirá a los niños que formen grupos de 5 y a cada grupo les dará una cartulina blanca grande que estos pondrán en el suelo, rotuladores de colores, cinta adhesiva y un Bee Bot. Antes de comenzar les contará a los niños que hoy la abejita Rita se ha levantado con ganas de ser una artista y que por ello quiere que los niños la ayuden a dibujar todas las figuras geométricas que se les ocurran y de diferentes colores (círculos, cuadrados, rectángulos, etc.). Para ello disponen de rotuladores de colores, cartulinas y cinta adhesiva, para colocar en la parte trasera del Bee Bot, de manera que al darle órdenes el robot dibujará sobre la cartulina la figura al dar los comandos correspondientes. Una vez realizada la obra artística, cada grupo comentará las órdenes dadas para cada figura.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
2	7, 21	Rúbricas de observación
6	22,23	
Objetivos: Fomentar el aprendizaje de figuras geométricas con el uso del Bee Bot como herramienta. Fomentar la expresión artística. Relacionar la geometría con aspectos de nuestra vida cotidiana.		

Fomentar las capacidades de observación, representación, manipulación, experimentación y discriminación. Reconocer y representar las formas geométricas, cuadrado, triángulo, círculo y rectángulo. Programar el robot Bee Bot. Respetar el turno para participar en la actividad.
Recursos: Rotuladores de colores, cartulinas blancas, cartas de comandos (Anexo 3), cinta adhesiva y Bee Bot.
Espacio: El aula.
Número de sesiones: 1 sesión de 40 minutos.
Agrupamientos: Pequeños grupos.

ACTIVIDAD 4: Rita hace la lista de la compra

Desarrollo:

Para esta actividad la maestra pedirá a los alumnos que se sienten en la zona de la asamblea donde previamente ella habrá dejado colocado en suelo un tapete lineal con dibujos de diferentes cantidades de alimentos y un juego de cartas de alimentos (Anexo 6), el Bee Bot, un lápiz y una ficha para realizar la lista de la compra (Anexo 7). La maestra les explicará a los niños que la abejita Rita tiene que hacer la lista de la compra para luego ir a comprar al mercado y nosotros tenemos que ayudarla.

Por turnos que irá indicando la maestra, cada alumno saldrá al medio y cogerá una carta, por ejemplo le sale el dibujo de una zanahoria; luego este se tendrá que fijar cuantos movimientos debe hacer nuestra abejita Bee Bot y programarla para que esta pueda llegar hasta el dibujo de las zanahorias que aparece en el tapete y una vez llegue hasta allí contar cuantas zanahorias hay dibujadas y apuntarlo en la lista de la compra, por ejemplo 4 tomates y así sucesivamente los niños irán saliendo al centro, sacando las cartas de los diferentes alimentos y programando el Bee Bot con cada carta, hasta que todos hayan participado y completen la lista de la compra de la abejita.

La segunda sesión de esta actividad está orientada a resolver problemas aritméticos de suma y resta. Para ello disponen de un tapete lineal, pero en lugar de con dibujos de alimentos esta vez cada casilla tendrá un número del 0 al 10. Además, disponen de dos cestas, en una de las cuales hay cartas con dibujos de diferentes cantidades de un mismo alimento, por ejemplo 4 tomates, 2 tomates, 9 tomates... y en la otra cesta habrá cartas con los símbolos de la suma y la resta (+, -). La maestra les contará a los niños que nuestra abejita Rita es un poquito despistada y a veces no se acuerda de las cantidades de alimentos que tiene y ahora nosotros le tenemos que ayudar a aprender a contar bien los alimentos que tiene. Para ello todos los niños se sentarán en el suelo formando un círculo en la zona de la asamblea y por turnos irán

saliendo uno a uno según les indique la maestra. El alumno deberá salir al centro y sacar de una cesta una carta, por ejemplo el dibujo de 2 tomates y programar al Bee Bot hasta que esté en el número 2 del tapete; luego se le indica que saque un símbolo de la otra cesta y que indique que va a hacer ahora la abejita si añadir o quitar, para a continuación volver a sacar una carta de alimento y completar la actividad, por ejemplo si saca el símbolo + y de la cesta de los alimentos la carta de 3 tomates, tendrá programar a la abejita para que avance hacia delante desde la casilla en la que estaba (la 2) 3 casillas hasta llegar a la 5 y representar en la pizarra digital la operación realizada con los símbolos correspondientes. Todos los niños deberán hacer lo mismo respetando el turno de cada jugada y programar el Bee Bot para avanzar o retroceder según el símbolo de más o menos que le salga en la carta.

La maestra mientras hará de guía e irá realizando preguntas para invitarles a razonar ante los movimientos que ellos van haciendo, si ve que algún niño tiene dudas los compañeros podrán ayudarle a resolver el problema. Así hasta que todos los alumnos hayan participado en la actividad.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
2	12, 21	Rúbricas de observación
3	15,16	
4	13,14	
Objetivos: Establecer asociación entre objeto y número. Manejar el conteo. Reconocer la cantidad señalada. Contar colecciones. Realizar y reconocer el resultado de una operación matemática. Cálculo mental. Programar el robot Bee Bot. Respetar el turno para participar en la actividad.		
Recursos: Cestas, tapete y cartas de alimentos (Anexo 6), lápiz, papel, Bee Bot, ficha (Anexo 7) y pizarra digital.		
Espacio: El aula.		
Número de sesiones: 3 sesiones de 40 minutos.		
Agrupamientos: Gran grupo.		

ACTIVIDAD 5: La abeja Rita está perdida

Desarrollo:

En esta actividad, los alumnos en grupos de 5 tienen que dibujar en un mapa del mercado, el recorrido más corto y más largo que tiene que realizar la abejita para encontrar un puesto concreto del mercado. Para ello la maestra comienza la actividad diciéndoles que nuestra abejita Rita no sabe cómo llegar a los puestos. Se le entrega a cada grupo una ficha cuadrículada con el lugar en el que se encuentra la abeja Rita y el puesto del mercado al que quiere ir (Anexo 8). Deben programar al robot para realizar el camino más corto y el más largo, dibujando los comandos correspondientes de cada recorrido. La maestra pasará por

cada grupo y realizará preguntas sobre el camino que han recorrido, para que ellos argumenten si es más corto o más largo que..., si queda dentro, fuera, a la derecha, a la izquierda... del puesto de partida o del tapete. En gran grupo cada pequeño grupo explicará su recorrido.

En la siguiente sesión harán lo contrario. En grupos de 5 alumnos dispondrán de una cuadrícula con un punto de partida que es un puesto del mercado y los comandos de diferentes recorridos, para que programen al Bee Bot e indiquen si es correcta la secuencia de comandos indicada, plasmando ellos con un lápiz el recorrido indicado.

Una vez que cada grupo haya realizado su ficha, la maestra les dirá que vayan todos a la zona de asamblea y en gran grupo realizarán las actividades de cada grupo, pero disponiendo en este caso del tapete correspondiente y el Bee Bot para comprobar si el recorrido realizado es correcto.

Para que se vea más claro el camino que recorre el Bee Bot en el tapete, le podemos pegar con cinta adhesiva a la abejita un rotulador que ira pintando el camino y así luego lo podremos comparar.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
2	18,21	Rúbricas de observación
6	22	
Objetivos: Adquirir la noción de medida por medio del recorrido más largo o corto. Resolver situaciones problemáticas que impliquen estimaciones de medidas de longitud. Reconocer las nociones de interioridad y lateralidad a través del Bee Bot: dentro-fuera, derecha-izquierda, delante-detrás... Programar el robot Bee Bot. Respetar el turno para participar en la actividad.		
Recursos: Fichas (Anexo 8), lápiz, rotulador, cinta adhesiva y Bee Bot.		
Espacio: El aula.		
Número de sesiones: 2 sesiones de 40 minutos.		
Agrupamientos: Pequeños grupos y gran grupo.		

ACTIVIDAD 6: Cada alimento en su puesto

Desarrollo:

Para la realización de esta actividad la maestra les dirá a los alumnos que se coloquen en pequeños grupos en la zona de asamblea. Una vez estén todos sentados en el suelo esta colocará en el centro de cada grupo un tapete donde estarán repartidos por el mismo imágenes de los diferentes puestos que tiene un mercado (Anexo 9) y también les repartirá un par de cartas de los dibujos de diferentes alimentos a cada grupo. Las cartas tendrán un trocito de blu tac (masilla adhesiva) por detrás para que cuando un niño por turnos coja una carta

cualquiera, vea que alimento es, y piense a qué puesto lo tiene que llevar nuestra abejita, lo pegue sobre la abejita y ésta lo lleve al lugar correspondiente. Por ejemplo saca la carta de una flor, pues el niño pega la carta a la abejita que se encuentra en el punto de partida del tapete y la programa para que realice el recorrido desde donde se encuentra hasta el puesto de la floristería que es en este caso donde tiene que llevar dicha carta. La actividad finaliza cuando todos los niños del grupo hayan participado y cada carta esté en su puesto correspondiente.

Criterios de evaluación	Contenidos	Instrumento evaluación
2	7,8,9	Rúbricas de observación
Objetivos: Establecer la correspondencia entre un elemento y otro. Fomentar la curiosidad, atención y el razonamiento. Programar el robot Bee Bot. Respetar el turno para participar en la actividad.		
Recursos: Tapete (Anexo 9), cartas, cinta adhesiva, blu tac y Bee Bot.		
Espacio: El aula.		
Número de sesiones: 2 sesiones de 40 minutos.		
Agrupamientos: Pequeños grupos.		

EVALUACIÓN

La evaluación será global, continua, cualitativa y formativa. Se utilizará una observación directa y sistemática, de la realización de las diferentes actividades y productos finales de las mismas. Para la recogida de datos se elaboran unas rúbricas específicas para evaluar el uso del Robot (Tabla 1) y se adaptan las rúbricas de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias (Tabla 2).

Tabla 1: Rúbricas para la evaluación del uso de la robótica.

Alumno:			
Actividades con el Bee Bot	Insuficiente	Óptimo	Excelente
Secuencias de programación	No domina los comandos de programación del Bee Bot y no es capaz de establecer una secuencia correcta	Domina los comandos de programación del Bee Bot y es capaz de establecer una secuencia correcta con ayuda de las tarjetas.	Domina los comandos de programación del Bee Bot y es capaz de establecer una secuencia correcta sin ayuda de las tarjetas.
Aprendizaje por indagación	No es capaz de superar pequeños retos a través de la programación del Bee Bot.	Es capaz de superar pequeños retos a través de la programación del Bee Bot, observando y analizando, aunque le cuesta reflexionar sobre sus errores.	Es capaz de superar pequeños retos a través de la programación del Bee Bot, observando y analizando y reflexionando sobre sus errores.
Trabajo en equipo	No acepta las aportaciones de sus compañeros.	Acepta las aportaciones de sus compañeros.	Acepta, valora y anima a sus compañeros a realizar aportaciones al grupo.
Observaciones			

Tabla 2: Adaptación de las rúbricas de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias

CRITERIO DE	POCO	MUY	ADECUADO	EXCELENTE
-------------	------	-----	----------	-----------

EVALUACIÓN	ADECUADO	ADECUADO		
<p>2. Mediante este criterio de evaluación se valorará la capacidad de los niños y niñas para realizar agrupaciones de objetos atendiendo a uno o varios criterios y el manejo de las nociones espaciales básicas. Igualmente, se podrá prestar atención a la capacidad de establecer comparaciones atendiendo al grado de presencia de una determinada cualidad (igual que, más que, menos que). Se habrá de observar si expresan oralmente las propiedades que presentan los objetos (cuadrado, grande...), los resultados de sus comparaciones (más largo, más corto, etc.), y su ubicación espacial (arriba, abajo; dentro, fuera; cerca, lejos, derecha, izquierda...).</p>	<p>En situaciones de juego espontáneo o dirigido, a menudo manipula elementos y objetos de su entorno para descubrir diferencias, semejanzas, nombrarlos, reconocerlos, representarlos, ubicarlos... y sin imprecisiones importantes los clasifica (atendiendo a formas,...), agrupa (según tamaños, formas,...) y compara (más largo que, más corto que...) atendiendo a sus propiedades (forma,...) y a nociones espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, cerca, lejos, izquierda, derecha,...).</p>	<p>En situaciones de juego espontáneo o dirigido, muchas veces manipula elementos y objetos de su entorno para descubrir diferencias, semejanzas, nombrarlos, reconocerlos, representarlos, ubicarlos... y generalmente con precisión los clasifica (atendiendo a formas,...), agrupa (según tamaños, formas,...) y compara (más largo que, más corto que...) atendiendo a sus propiedades (forma,...) y a nociones espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, cerca, lejos, izquierda, derecha,...).</p>	<p>En situaciones de juego espontáneo o dirigido, casi siempre manipula elementos y objetos de su entorno para descubrir diferencias, semejanzas, nombrarlos, reconocerlos, representarlos, ubicarlos... y con bastante precisión los clasifica (atendiendo a formas,...), agrupa (según tamaños, formas,...) y compara (más largo que, más corto que...) atendiendo a sus propiedades (forma,...) y a nociones espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, cerca, lejos, izquierda, derecha,...).</p>	<p>En situaciones de juego espontáneo o dirigido siempre manipula elementos y objetos de su entorno para descubrir diferencias, semejanzas, nombrarlos, reconocerlos, representarlos, ubicarlos... y con total precisión los clasifica (atendiendo a formas,...), agrupa (según tamaños, formas,...) y compara (más largo que, más corto que...) atendiendo a sus propiedades (forma,...) y a nociones espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, cerca, lejos, izquierda, derecha,...).</p>
<p>3. Con este criterio se intenta apreciar la capacidad de los niños y de las niñas para identificar situaciones en las que tengan que aplicar procedimientos y estrategias de resolución de problemas (agrupar, separar, etc.) y enfrentarse a ellas. En primer lugar, habrá que tener en cuenta si identifican los datos, buscan la mejor estrategia para resolver esa situación, utilizan los procedimientos más adecuados, etc. Para ello, en momentos apropiados y útiles tales como tareas</p>	<p>En situaciones de juego simbólico o para solucionar problemas reales de la vida del aula, agrupa, separa, quita, añade, reparte... con una reflexión sencilla y verbaliza, sin imprecisiones importantes, el proceso seguido.</p>	<p>En situaciones de juego simbólico o para solucionar problemas reales de la vida del aula, agrupa, separa, quita, añade, reparte... con razonamientos algo complejos y verbaliza, con bastante precisión, el proceso seguido.</p>	<p>En situaciones de juego simbólico o para solucionar problemas reales de la vida del aula, agrupa, separa, quita, añade, reparte... con razonamientos bastante complejos y verbaliza, casi siempre con precisión, el proceso seguido.</p>	<p>En situaciones de juego simbólico o para solucionar problemas reales de la vida del aula, agrupa, separa, quita, añade, reparte... con conciencia plena y verbaliza, con total precisión, el proceso seguido.</p>

<p>de compra-venta, etc., se les podrá pedir que verbalicen cómo ven la situación, cuáles son los puntos problemáticos, cómo la podrían resolver, que anticipen diferentes resultados y/o soluciones, etc. En segundo lugar, se podrá considerar el modo de enfrentarse el alumnado a los problemas y a su necesidad de resolverlos. A tal efecto, se observará si en sus expresiones verbales utiliza con frecuencia el "no sé", "no puedo", si se inhibe, o, por el contrario, manifiesta interés por resolver sencillas situaciones de la vida del aula que conlleven la aplicación de operaciones como quitar o añadir.</p>				
<p>4. Con este criterio se pretende comprobar la capacidad del alumnado para utilizar la serie numérica estableciendo relaciones, tanto de orden en la que se asegura que todos los objetos han sido contados, como de inclusión jerárquica, por la que mentalmente un número inferior queda incluido automáticamente en el siguiente inmediato de orden superior. Para ello, en situaciones naturales y significativas de la vida diaria de clase encaminadas a la cuantificación de objetos se habrá de prestar atención a cómo los niños y las niñas registran la información. Se habrá de observar si, dados varios objetos, los niños y niñas asocian cada uno de los elementos con los números cardinales</p>	<p>En situaciones naturales y significativas de la vida del aula o de su vida cotidiana (repartir y distribuir materiales, recuento de objetos...) utiliza la serie numérica asociando, sin incorrecciones importantes, la cantidad y el número y, sin dificultades destacables, establece relaciones de orden y de inclusión jerárquica (un número inferior queda incluido automáticamente en el siguiente inmediato de orden superior).</p>	<p>En situaciones naturales y significativas de la vida del aula o de su vida cotidiana (repartir y distribuir materiales, recuento de objetos...) utiliza la serie numérica asociando, con bastante corrección, la cantidad y el número y, con bastante facilidad, establece relaciones de orden y de inclusión jerárquica (un número inferior queda incluido automáticamente en el siguiente inmediato de orden superior).</p>	<p>En situaciones naturales y significativas de la vida del aula o de su vida cotidiana (repartir y distribuir materiales, recuento de objetos...) utiliza la serie numérica asociando, con mucha corrección, la cantidad y el número y, con mucha facilidad, establece relaciones de orden y de inclusión jerárquica (un número inferior queda incluido automáticamente en el siguiente inmediato de orden superior).</p>	<p>En situaciones naturales y significativas de la vida del aula o de su vida cotidiana (repartir y distribuir materiales, recuento de objetos...) utiliza la serie numérica asociando, con total corrección, la cantidad y el número y, con total facilidad y precisión, establece relaciones de orden y de inclusión jerárquica (un número inferior queda incluido automáticamente en el siguiente inmediato de orden superior).</p>

ordenados, tomando uno después del otro, empezando por el uno, y si asignan el último número cardinal utilizado al conjunto de objetos.				
<p>5. La intención de este criterio es verificar la capacidad del alumnado para reconocer y ordenar, en una serie, la posición ordinal correspondiente. Se trata de comprobar, por una parte, si se vale de los números ordinales para expresar el lugar que corresponde a un elemento u objeto en una colección ordenada y, por otra, si es capaz de situar adecuadamente un objeto en una colección siguiendo el criterio de orden previamente establecido. Para ello, se habrá de comprobar, tanto en situaciones espontáneas como sugeridas, si los niños y niñas atribuyen el ordinal a los distintos elementos que componen una colección (la fila, secuencias de imágenes, etc.). De igual manera, se recomienda observar si son capaces de colocarse, situar a los demás o a los objetos en el puesto adecuado en un grupo ordenado (ponerse el primero, situar a un compañero o compañera en tercer lugar ...) o, por el contrario, lo hacen de forma aleatoria sin tener en cuenta el criterio de orden previamente definido.</p>	<p>En situaciones espontáneas o sugeridas, usa sin incorrecciones importantes, los números ordinales para expresar el lugar que corresponde a un elemento u objeto en una colección ordenada y, sin dificultades destacables, lo sitúa siguiendo un criterio de orden previamente establecido.</p>	<p>En situaciones espontáneas o sugeridas, usa con bastante corrección, los números ordinales para expresar el lugar que corresponde a un elemento u objeto en una colección ordenada y, con bastante facilidad, lo sitúa siguiendo un criterio de orden previamente establecido.</p>	<p>En situaciones espontáneas o sugeridas, usa con mucha corrección, los números ordinales para expresar el lugar que corresponde a un elemento u objeto en una colección ordenada y, con mucha facilidad, lo sitúa siguiendo un criterio de orden previamente establecido.</p>	<p>En situaciones espontáneas o sugeridas, usa con total corrección, los números ordinales para expresar el lugar que corresponde a un elemento u objeto en una colección ordenada y, con total facilidad, lo sitúa siguiendo un criterio de orden previamente establecido.</p>
<p>6. Mediante este criterio se trata de comprobar la capacidad del alumnado para discriminar la forma como propiedad de los objetos y generalizarla a diferentes situaciones.</p>	<p>En su entorno y en objetos de uso cotidiano, habitualmente con claridad, reconoce y nombra las formas</p>	<p>En su entorno y en objetos de uso cotidiano, con bastante claridad, reconoce y nombra las formas</p>	<p>En su entorno y en objetos de uso cotidiano, con mucha claridad, reconoce y nombra las formas</p>	<p>En su entorno y en objetos de uso cotidiano, con total claridad, reconoce y nombra las formas</p>

De un lado, habrá que constatar si establece diferencias y semejanzas entre unas y otras formas. De otro, habrá que comprobar si reconoce las formas más elementales (círculo, cuadrado, triángulo, etc.) en láminas, dibujos ... A tal efecto habrá de observarse la actividad de los niños y niñas en diferentes situaciones de juego: si componen (construyen figuras complejas a partir de formas geométricas elementales); si desarrollan su creatividad y sentido estético a partir de las composiciones de forma y color con las piezas de los juegos, etc.	geométricas más elementales (círculo, cuadrado, triángulo...), establece diferencias y semejanzas entre unas y otras, hace composiciones sin necesidad de pautas y con aportaciones personales (construye figuras complejas a partir de formas geométricas elementales).	geométricas más elementales (círculo, cuadrado, triángulo...), establece diferencias y semejanzas entre unas y otras, hace composiciones con originalidad y aportaciones personales (construye figuras complejas a partir de formas geométricas elementales).	geométricas más elementales (círculo, cuadrado, triángulo...), establece diferencias y semejanzas entre unas y otras, hace composiciones con bastante originalidad y aportaciones personales (construye figuras complejas a partir de formas geométricas elementales).	geométricas más elementales (círculo, cuadrado, triángulo...), establece diferencias y semejanzas entre unas y otras, hace composiciones con mucha originalidad y aportaciones personales (construye figuras complejas a partir de formas geométricas elementales).
--	---	--	---	--

VALORACIÓN PERSONAL

Con esta propuesta se ha querido plasmar un pequeño ejemplo del sin fin de posibilidades que se pueden llevar a cabo con el apoyo de la robótica como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

Considero que el hecho de introducir en las aulas recursos como la robótica educativa en edad infantil, es anticiparse al futuro, ya que aporta muchos beneficios en el desarrollo de competencias básicas y en la adquisición de contenidos de una forma lúdica y divertida, siendo ellos mismos protagonistas de su propio aprendizaje.

Este tipo de innovación educativa permite un aprendizaje por indagación en el que el alumno puede interiorizar el conocimiento de forma práctica y motivadora, desarrollar habilidades como la resolución de problemas, capacidades lógicas, espaciales o la atención y concentración entre otras.

Durante la realización de este TFG, y más concretamente en la fase de búsqueda de información, pude comprobar la gran importancia que le empiezan a dar las escuelas a este tipo de recurso, así como el propio interés que muestran los maestros por incluirlos en sus programaciones, seguramente motivados por la inmensa cantidad de recursos didácticos que se pueden encontrar en la web para trabajar de manera multidisciplinar las distintas áreas

curriculares, así como los beneficios que estos aportarán a sus alumnos en cuanto al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para su futuro, como así lo afirman varios estudios.

Finalmente quiero destacar que la realización de este trabajo ha sido la culminación de todo lo que he realizado durante el grado, y me ha permitido analizar y reflexionar sobre las competencias desarrolladas en el grado, destacando las siguientes:

- Conocer los objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación de la Educación Infantil.
- Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Conocer diferentes estrategias metodológicas, promover y facilitar los aprendizajes en la primera infancia mediante métodos que se fundamenten en una perspectiva globalizadora e integradora de las diferentes dimensiones cognitiva, emocional, psicomotriz y volitiva, que combina adecuadamente trabajo y actividad lúdica.
- Conocer las implicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación y, en particular, de la televisión en la primera infancia. Aplicar en las aulas las tecnologías de la información y la comunicación.
- Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente, aplicando técnicas y procedimientos de autoevaluación. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo, y promoverlo en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, C. (15 de Diciembre de 2016). Usos y beneficios de la robótica en las aulas. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de <https://www.upc.edu/latevaupc/usos-y-beneficios-robotica-las-aulas/>
- BOC (2008). Decreto 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Cabrera, O. (1996). Soluciones Avanzadas. *La Robótica Pedagógica*, 40.
- Espinosa, C, y Gregorio, M. (2017). La robótica en Educación Infantil. *Publicaciones Didacticas*, 90.

- Moreno, F. (2017). Innovando en Educación. ¿Por qué es necesario innovar en educación? Recuperado el 9 de Junio de 2018, de <http://www.innovandoeneducacion.es/necesario-innovar-educacion/>
- Moreno, F. (2017). Innovando en Educación. Importancia de la robótica educativa en Infantil. Recuperado el 22 de Mayo de 2018, de <http://www.innovandoeneducacion.es/importancia-la-robotica-educativa-infantil/>
- Olaskoaga, K. (2009). La robótica como apoyo al aprendizaje. Recuperado el 22 de Mayo de 2018, de: <http://lrobotikas.net/es/proyectos-educativos/54-general/85-la-robotica-comoapoyo-al-aprendizaje>.
- Pitti, K., Curto, B., Moreno, V. y Rodríguez, M. J. (2014). Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España. *VAEP-RITA*, 2 (1), 41-47.
- Pozo, E. (2005). Técnicas para la Implementación de la Robótica en la Educación Primaria. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de Complubot: http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac_robotica_primaria.pdf.
- Reina, M. y Reina, S. (2014). Robótica y programación de la mano de Bee-Bot. Recuperado de: <https://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/robotica-y-programacion-de-la-mano-bee-bot/80a821c2-002842a7-9081-edbbf88c59b0>
- Rogers, E. (2011). Comunicación Participativa para el Desarrollo. *Teoría de la Difusión de las Innovaciones*. Recuperado el 2 de Junio de 2018, de <https://tucomunidadinfo.wordpress.com/2011/08/15/rogers-teoria-de-la-difusion-de-las-innovaciones/>
- Ruiz E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Buenos Aires: Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Wheeler, S. (2017). EDUforics. El futuro de la educación ¿Qué es la enseñanza innovadora? Recuperado el 21 de Mayo de 2018, de <http://www.eduforics.com/es/la-ensenanza-innovadora/>

ANEXOS

Anexo 1: Cuento “La mamá de Perla en el mercado” (Actividad 1).

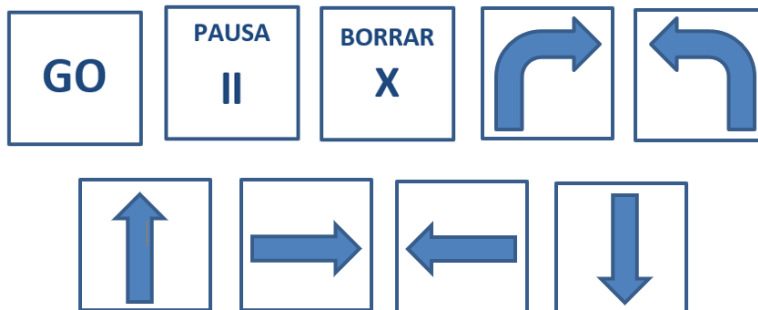
La mamá de Perla una mañana se levantó de la cama (...) por un fuerte ruido, no se lo podía creer era el rugido de sus tripas por no comer, rápidamente fue a la cocina (...) y empezó como loca a buscar comida, pero muy triste se quedó cuando nada encontró. Entonces se le ocurrió la idea de ir al mercado a comprar. Muy coqueta se puso ella para ir al mercado (...), donde podría comprar todo lo que había saboreado. El primer puesto al que se dirigió fue a la panadería (...), donde compra cruasanes de mantequilla, luego pasa por la pescadería (...) pidiendo un kilito de pescadito, el tercer puesto es la floristería (...) y piensa... aquí no hay nada de comida pero me llevaré una planta para decorar mi cocina. Siguió hasta la carnicería (...), donde compro un buen chuletón que luego asaría. De camino a la salida pasó por una quesería (...), pero fue entonces cuando se dio cuenta que en su cesta verdura no tenía, dio media vuelta y busco la frutería (...).

Con su cesta bien llenita, no veía la hora de llegar a casa para hacerse la comidita, pero estaba tan agotada que le pidió a los niños que la ayudaran, pues ni el camino a casa (...) recordaba (aquí los niños deberán programar a Rita para que llegue hasta la casa de la mamá de Perla casa).

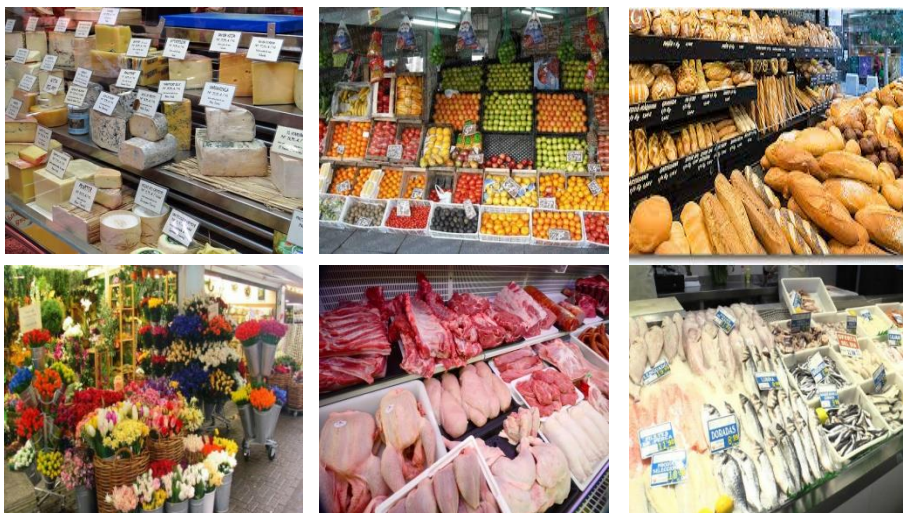
Anexo 2: Tapete de la actividad 1.



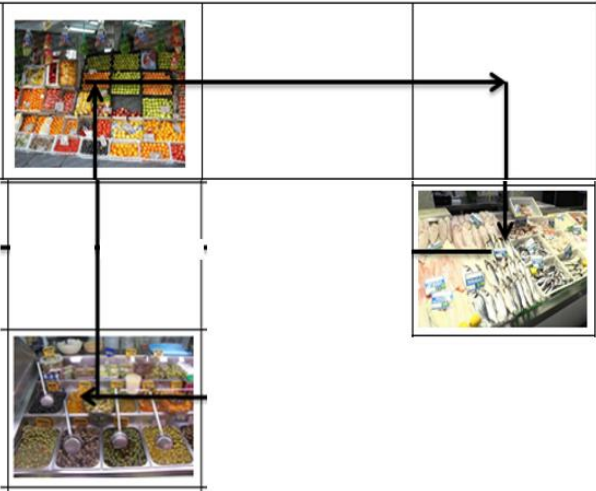
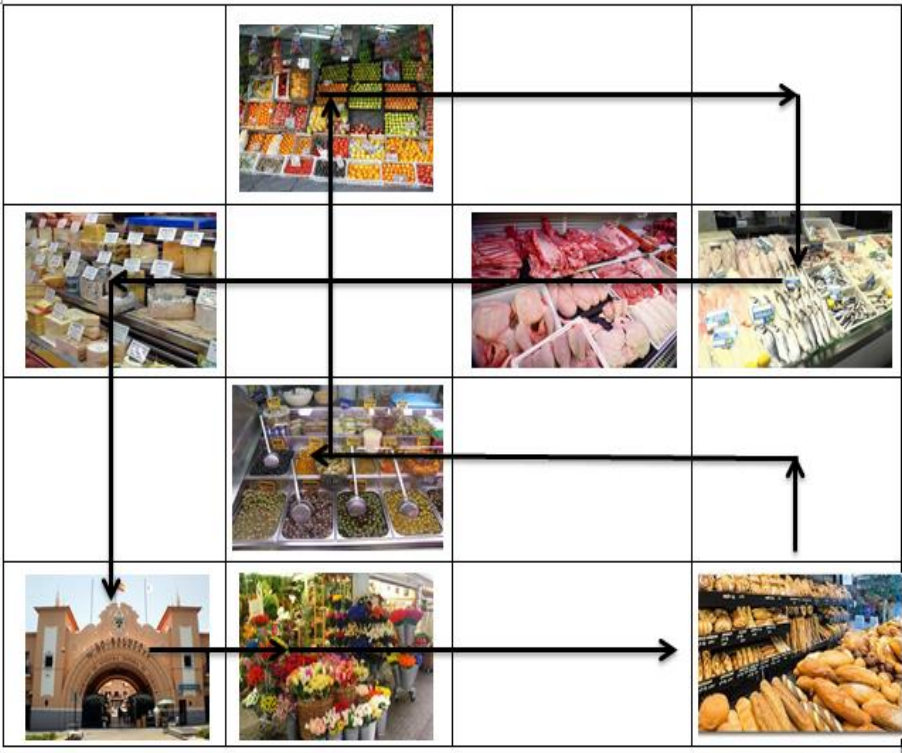
Anexo 3: Comandos del Bee Bot



Anexo 4: Cartas de imágenes del mercado

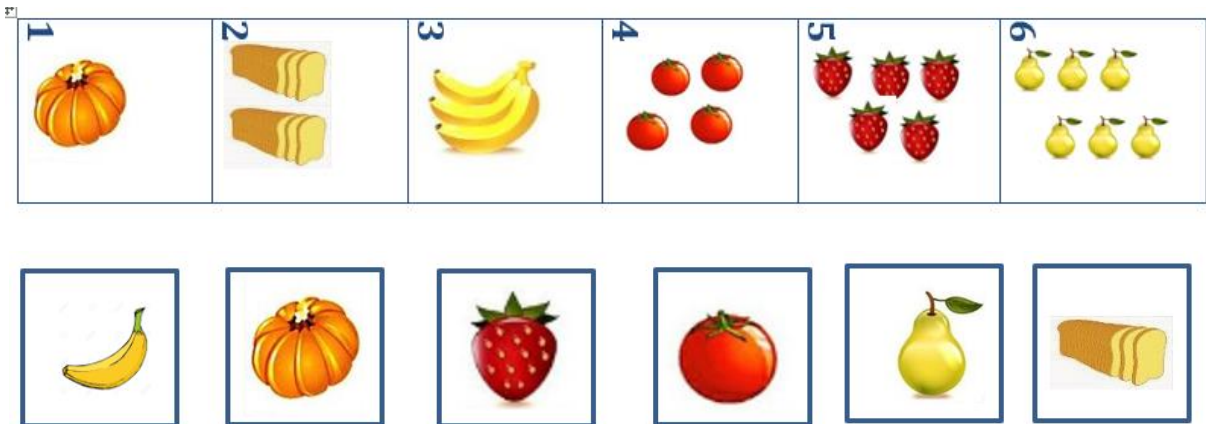


Anexo 5: Mapa-Tapetes de la visita al mercado (Actividad 2).











Anexo 6: Tapete lineal y cartas de alimentos (Actividad 4).



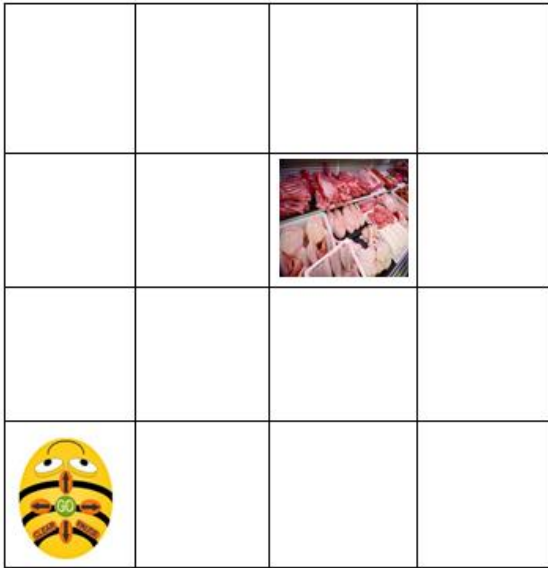
Anexo 7: Ficha lista de la compra (Actividad 4).

LISTA DE LA COMPRA

Alimentos	Cantidad
	
	
	
	
	
	

Anexo 8: Ficha *la abeja perdida* (Actividad 5).

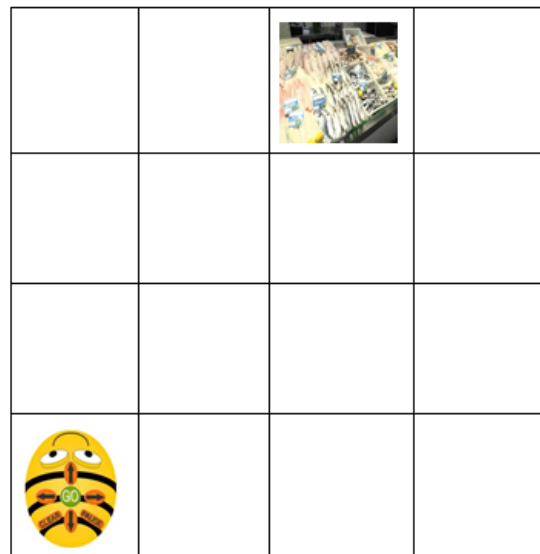
Nombre: _____



Camino largo

COMANDOS:|

Nombre: _____



Camino corto

COMANDOS:

Nombre: _____



Descubre el camino

COMANDOS:



Anexo 9: Ficha cada alimento en su puesto (Actividad 6).

