



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin De Grado

TRABAJO DE LAS CAPACIDADES METACOGNITIVAS EN
NIÑOS DE 3º DE EDUCACIÓN INFANTIL POR MEDIO DE LA
ROBÓTICA EDUCATIVA

“ADDRESSING OF METACOGNITIVE CAPACITIES IN
CHILDREN OF 3TH GRADE OF PRESCHOOL
THROUGH EDUCATIONAL ROBOTICS”

Autora:

Ainhoa Granado Santos

Director:

Juan Carlos Bustamante

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año 2016

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN	5
CONCEPTUALIZACIÓN de metacognición.....	6
COMPONENTES DEL PROCESO DE METACOGNICIÓN.....	11
EL CONOCIMIENTO METACOGNITIVO Y VARIABLES RELACIONADAS.....	14
METACOGNICIÓN EN NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS	20
ROBÓTICA EDUCATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN	24
ROBÓTICA EDUCATIVA: APROXIMACIÓN AL CONTEXTO EDUCATIVO	27
ROBÓTICA EDUCATIVA: ALCANCE DIDÁCTICO	30
ROBOT PROGRAMABLE “BEE BOT”.....	33
OBJETIVOS DEL TRABAJO	38
PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA TRABAJAR LA METACOGNICIÓN A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA.....	38
ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROGRAMA	69
CONCLUSIONES GENERALES.....	75
VALORACIÓN PERSONAL	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
ANEXOS	92

“Los expertos no sólo saben más, saben que saben más, saben mejor cómo emplear lo que saben, tienen mejor organizado y más fácilmente accesible lo que saben y saben mejor como comprender más todavía” (Nickerson 1987)

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo conocer los elementos conceptuales, metodológicos y técnicos de la metacognición y la Robótica Educativa en las aulas de Educación Infantil. Ambas disciplinas permiten la creación de ambientes de aprendizaje en los que, considerando los aspectos afectivo-motivacionales, se contribuye al desarrollo de habilidades del pensamiento, facilitando la toma de consciencia del propio conocimiento.

Numerosos estudios respaldan la importancia de trabajar los componentes metacognitivos y la Robótica Educativa desde edades tempranas. Por esta razón, se presenta un programa dirigido a niños de 5 y 6 años, en el que se han diseñado diez sesiones en las que se trabajan los componentes de planificación, supervisión y evaluación, teniendo en cuenta las variables del conocimiento metacognitivo, y todo ello a través del robot programable Bee bot.

En el análisis crítico se destaca que a través del proceso se promueve el potencial metacognitivo de los niños/as y se plantea la necesidad de crear un sistema de evaluación para aplicaciones futuras. Finalmente, se establece el hecho de poder trabajar las competencias que la sociedad exige a la educación, buscando conferir mejor calidad y eficacia al sistema educativo.

PALABRAS CLAVE: Metacognición, Robótica Educativa, Bee Bot, Educación Infantil

ABSTRACT

The aim of this work is known conceptual, methodological and technical elements of metacognition and educational robotic in classrooms of childhood education. Both disciplines allow the creation of learning spaces in which considering the affective-motivational aspects,

it contributes to the development of thinking skills, facilitating the awareness of one's own knowledge.

A lot of studies support the value of work metacognitive components and educational robotic since early ages. For this reason a program from 5-6 years old children is presented, in which ten sessions have been designed in order to work planning, supervision and evaluation components. They are worked taking into account variables of metacognitive knowledge using the programmable robot Bee bot.

The critical analysis emphasizes that through the process the metacognitive potential of the children is promoted and there is a need to create an evaluation system for future applications. Finally, it's established the fact of be able to work competences that society demands to education, looking for a better quality and effectiveness in the education system.

KEY WORDS: Metacognition, Educational Robotics, Bee Bot, Childhood education

INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN

La nueva cultura de aprendizaje del siglo XXI está enmarcada por distintas formas de distribución del conocimiento, propiciadas por la aparición de las nuevas tecnologías, lo que conlleva diferentes modos de alfabetización y aprendizaje Pozo (2006) citado en Larraz (2015). Para ello, se necesita desarrollar un tipo de pensamiento crítico, flexible y autorregulado para poder enfrentarse a los retos de la sociedad en la que vivimos. A través del desarrollo de las habilidades metacognitivas se produce un aprendizaje autorregulado que permite seleccionar, organizar y controlar la información y convertirla en verdadero conocimiento (Larraz, 2015).

Dado el carácter polivalente de la Robótica Educativa como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza, confiere la posibilidad de utilizarla dependiendo cuáles sean los objetivos, asignaturas y lo más importante, según los estudiantes que tengamos en el aula y sus necesidades (Pittí et al., 2010). Por lo tanto, incluyéndola en un ambiente de aprendizaje, se contribuye al desarrollo de nuevas habilidades y nuevos conceptos, fortaleciendo el pensamiento sistematizado, pudiendo extrapolar los aprendizajes a los acontecimientos que suceden en el entorno cambiante del mundo actual (Aliane, 2007 y Del Mar, 2006; citado en Bravo y Forero (2012); Odorico, 2004).

Tanto la metacognición como la robótica educativa, confluyen en que precisan de un pensamiento previo a la tarea, durante la ejecución de la misma y finalmente, de una evaluación de las operaciones que han realizado (Battezzore, 2009). Cabe destacar la importancia de iniciar el trabajo de los componentes metacognitivos desde edades tempranas (Blöte, Resing, Mazer y Van Noort, 1999) con el fin de inferir en su desarrollo y poder mejorar mediante la instrucción y con la experiencia (Ashman y Conway, 1990). Para ello, si se pretende la implicación del alumno/a de manera activa debe crearse en ambientes

motivadores (Morón, 2011). El robot programable Bee bot con su apariencia propicia la motivación en los alumnos/as (Janka, 2008).

Por todo lo anterior, el presente Trabajo Fin de Grado busca visualizar las aportaciones de ambas disciplinas con el fin de crear entornos que propicien el aprendizaje de los alumnos/as de manera significativa. Su elaboración ha sido fruto de un proceso de revisión y estudio de bibliografía relevante, con el objetivo de poder recoger las aportaciones más significativas del tema que nos atañe. Tras una revisión y la posterior elaboración del marco teórico, se establecieron los objetivos que se pretenden abordar a través del planteamiento del programa que se detalla posteriormente. Dicha propuesta está dirigida a niños/as de 3º de Infantil con el fin de desarrollar capacidades de planificación, supervisión y evaluación mediante la utilización del robot “Bee bot”.

En conclusión, el trabajo ha sido elaborado con una constante reflexión intra e interpersonal, al diseñar un programa que difiere del método tradicional, con el deseo de guiar la enseñanza hacia actividades que estimulen la necesidad por aprender y que propicien el desarrollo de los alumnos/as, a la vez que den respuesta a las demandas de la sociedad.

CONCEPTUALIZACIÓN DE METACOGNICIÓN

Etimológicamente el término de metacognición está compuesto por dos palabras: el prefijo “meta”, que significa “posterior”; y la palabra “cognición”, que se relaciona con el conocimiento (Larraz, 2015, p.174). Pese a su apariencia, no es una palabra griega, sino un vocablo nuevo producto de la psicología contemporánea cuyo origen podría ubicarse a finales de los años sesenta, en los estudios que Tulving y Maltzman (1969) citados en González (1993) realizaron sobre la memoria. Estos autores destacaron la capacidad del ser humano de

“tener memoria de su propia memoria” (González, 1996 citado en Sandia (2004), p.2), acuñándole el término de “metamemoria” y vinculando a su vez, otros conceptos como la “metacompreensión, metaatención y metapensamiento” (González, 1996, citado en Sandia (2004) ,p2). Aunque hay varios estudios relacionados con dichos conceptos, no es hasta los años ochenta cuando todos los términos quedan incluidos en el concepto más global de metacognición (Baker y Brown, 1981, Miller y Zalenaki, 1982, citados en Allueva (2002).

Otros autores como Madruga y Moreno (2011) también consideran este concepto desde el punto de vista cognitivo, entendiéndola como una naturaleza reflexiva propia del ser humano, que permite el conocimiento de cómo actúa la mente sobre sí misma.

Quien tuvo una mayor dedicación con respecto al término fue Flavell (1985) que lo define como el conocimiento que tiene la persona con respecto a sus propios conocimientos, productos cognitivos u otras cuestiones relacionadas con ellos. Además añade la supervisión, regulación y ordenación de dichos procesos en función de las metas que previamente se hayan fijado (Flavell, 1976). Otero (1990) y Swanson (1990) citados en González (1993) siguiendo esta línea aportan que el control de los procesos debe ser activo.

La definición concuerda con la propuesta por Carretero (2001) citado en Osses y Jaramillo (2008), ya que para este autor por un lado considera que la metacognición hace referencia al conocimiento que las personas construyen respecto al propio funcionamiento cognitivo, y por otro, la asocia a las operaciones cognitivas relacionadas con la supervisión y regulación sobre la propia actividad cognitiva.

Hay autores como Ríos (1990) citado en González (1993) que defienden la idea de que la metacognición es el conocimiento que tiene la persona acerca de sus estrategias cognitivas, utilizándolas para resolver problemas de manera óptima. Esta idea incluye, por tanto, la necesidad de reflexionar sobre el pensamiento y evaluarlo una vez concluida la tarea.

A su vez, Costa (1994) citado en Gravini y Iriarte (2008), considera que es un atributo del pensamiento que se relaciona con la habilidad que tiene la persona para: saber lo que conoce; planificar sus propias estrategias; para ser consciente de sus pensamientos en la resolución de problemas; y para reflexionar sobre su desarrollo y evaluación del propio funcionamiento intelectual. De esta forma, la persona llega a ser consciente de sus conocimientos, limitaciones y de lo que es capaz de hacer si regula sus acciones (Vargas y Arbeláez, 2002 citado en Sandía (2004); García y La Casa, 1990 citado en González (1993)). Por tanto, podría relacionarse con la necesidad de poner en práctica los procesos cognitivos para que sean reconstruidos y con ello favorecer el éxito en futuras acciones (Weinstein y Mayer, 1986 citado en González (1993)). Pudiéndose afirmar de esta forma, que las personas regulan sus procesos en función del éxito que hayan tenido con anterioridad en situaciones iguales o semejantes.

Para Yussen (1985) citado en González (1993) es la actividad mental que permite que otros estados o procesos mentales pueden ser llevados a la reflexión. Gracias a la metacognición podemos evaluar las estrategias que mejor nos ayudan a memorizar, podemos cuestionar si hemos comprendido un mensaje del exterior, en qué lugares podemos concentrarnos mejor, etc.

La concepción de Nickerson (1998) citado en González (1993) apoya la idea de que a través de las habilidades metacognitivas las personas son capaces de planificar, supervisar y evaluar los recursos que poseen. Sin embargo, las divide en dos dimensiones. Por un lado, tiene en cuenta el conocimiento metacognoscitivo pero no sólo de la propia persona sino también del pensamiento humano en general. La otra de las dimensiones la concibe como la capacidad de las personas para manejar sus recursos cognitivos y supervisar el desempeño intelectual propio, relacionándolo con la noción de Estrategias de Control Ejecutivo (ECE), las cuales son utilizadas en función de su éxito o fracaso durante la resolución de problemas o

la ejecución de alguna tarea intelectualmente exigente. Por tanto, relaciona la metacognición con otras categorías del pensamiento humano como son el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Otro de los grandes aportes al campo de la metacognición lo sustentan las investigaciones realizadas por Ann Brown (1975) citado en Gutiérrez (2005) quien cree en la idea de la actividad estratégica de la persona. Para Flavell (1981) citado en Larraz (2015) las estrategias son una parte del componente cognitivo y metacognitivo. Sin embargo para Brown, el comportamiento estratégico ocupa un lugar central en la actividad cognitiva. Por tanto, ella define la metacognición como el control consciente y deliberado de las acciones cognitivas.

Así bien, siguiendo la línea de Allueva (2002), se podría relacionar la metacognición con las palabras de consciencia del conocimiento y la regulación del mismo. Por un lado el conocimiento del propio conocimiento, siendo consciente de cómo se aprende, comprende e incluso se piensa; y por otro lado, la regulación, control y organización de las estrategias y habilidades cognitivas.

Mientras que definiciones anteriores recogen la idea de que las operaciones metacognitivas implican sólo procesos internos, González (1996) citado en Sandia (2004) añade que además, pueden evidenciarse a través de comportamientos característicos que acompañan el acto mismo de toma de conciencia. Es decir, el concepto estaría compuesto por operaciones cognoscitivas, además del correlato conductual, integrando conductas tanto motoras como verbales.

Resaltando el valor autorregulador de la metacognición, Larkin (2010) citado en Larraz (2015), considera que ese acto implica inhibir el comportamiento impulsivo y además

incluye aspectos como las emociones, la motivación y el contexto en la definición del concepto.

Como resultado de la evolución conceptual, podría recogerse en tres fases (González, 1993):

- ✚ La primera correspondiente a los estudios de Tulving y Maldigan que guarda relación con el conocimiento que tiene la persona acerca de su cognición.
- ✚ La segunda que alude a Flavell, y al estudio de la autorregulación y organización de las destrezas cognitivas.
- ✚ La tercera que coincide con la etapa actual y que recoge todo lo anterior, añadiendo la habilidad de reflexión de la persona, tanto de sus conocimientos, como de los procesos de manejo de los mimos. Considerándolo así, como un constructo tridimensional.

A través de todas las diferentes definiciones se puede observar que ninguna es contradictoria y que todas persiguen un mismo fin, la comprensión conceptual y la riqueza del término. Por tanto, teniendo en cuenta las distintas aportaciones, se podría obtener la conclusión de que el término de metacognición es la consciencia que tiene la persona sobre su propio proceso de aprendizaje, es decir es un aspecto del pensamiento que implica conocimiento y regulación de nuestras cogniciones. Además cobra relevancia aspectos como la motivación y las emociones e incluso la inhibición de comportamiento impulsivos a la hora de abordar tareas que impliquen la activación de nuestro propio funcionamiento intelectual.

COMPONENTES DEL PROCESO DE METACOGNICIÓN

Aunque este marco no siempre está claro, se pueden distinguir entre procesos que anticipan la realización de la tarea, planificando lo que será su actuación; el control y monitorización mientras se ejecuta; y finalmente, su revisión una vez que está completada (Flavell, 1979; Martí, 1995).

Las habilidades metacognitivas ayudan a los alumno/as a gestionar la actividad mental, es decir, las activan para controlar y dirigir el pensamiento, controlando de esta forma su propia conducta. Se incluyen en ellas la planificación, el control y regulación (Medrano Mir y Herrero, 1998, citado en Larraz (2015)).

Autores como Peronard, Velásquez, Crespo y Viramonte (2002) citados en Jiménez (2004), hablan de planificación, evaluación y reparación como estrategias o aspectos que están asociados al conocimiento de los hechos, ideas, opiniones, que tiene la propia persona.

Siguiendo la línea de los tres procesos, Antonijevic (1981) y Chadwick (1982) consideran que la metacognición está compuesta por: conocimientos conscientes que tiene la propia persona acerca de su cognición, la autorregulación sobre sus destrezas cognitivas y la habilidad de la persona para reflexionar sobre su conocimiento.

De acuerdo con esto, Ríos (1999) citado en Larraz (2015), coincide en que el pensamiento reflexivo está compuesto por tres dimensiones, planificación, supervisión y evaluación. A continuación se exponen cada una de ellas.

o PLANIFICACIÓN

Es un proceso complejo ya que a través de actividades mentales el alumno/a puede anticipar y regular su propia conducta (Allueva, 2002). Se da en el momento previo a la ejecución de la tarea, cuando la persona desarrolla su plan de acción a través de diversas preguntas, como por ejemplo: ¿qué debería hacer primero?, ¿cuánto tiempo tengo para realizar el ejercicio? ¿dónde quiero llegar?, etc (Retuerto, 2011) .

De esta forma es capaz de predecir los resultados que espera o desea obtener con el fin de alcanzar los objetivos previstos (Allueva, 2002). Esta habilidad puede aparecer más tarde puesto que implica imaginar cosas que no han sucedido (Brown, 1978 citado en Allueva (2002)).

Lleva consigo tres fases (Antonijevic, (1981) ; Chadwick (1982)) :

- ✚ El alumno/a primero debe conocer la naturaleza de la tarea.
- ✚ Ser consciente de lo que sabe y lo que no, para poder relacionar de forma sencilla la información nueva con aquella que le parece importante (aprendizaje significativo).
- ✚ Debe establecer objetivos a corto plazo para que pueda ir alcanzándolos a lo largo de su aprendizaje, estimando las estrategias que va a llevar a cabo para resolver la tarea.

Por tanto, implica prever las actividades cognitivas ante las demandas de la situación, asignando los recursos cognitivos disponibles que sean necesarios para la misma, como por ejemplo la atención, concentración, organización, entre otros (Elosúa, 1993).

o SUPERVISIÓN

Esta dimensión se aplica durante el desarrollo de la tarea, en el momento en que la persona comienza a cuestionarse diversas ideas que se le presentan durante la acción. Un ejemplo de ellas podrían ser: ¿qué estoy haciendo?, ¿es necesario que realice esto para

conseguir el objetivo propuesto?, ¿qué información es necesaria que recuerde cierta información?, ¿podría hacerlo de otra manera? ,etc (Retuerto, 2011). Con ello el sujeto debe regular los propios recursos cognitivos y el proceso de aprendizaje y controlar la dirección del proceso de aprender (Swartz y Perkins, 1990, citado en Larraz, 2015). Esto se ha de dar durante el desarrollo de la tarea, introduciendo estrategias que sean necesarias para conseguir los objetivos deseados (Allueva, 2002).

En este paso se ha de supervisar el plan de acción, lo que permitirá reflexionar sobre las operaciones mentales que se están utilizando y sus consecuencias. Es decir, a través del mismo, se puede evaluar continuamente cómo de cerca se está del objetivo fijado e ir revisando y modificando las estrategias seleccionadas para conseguir la efectividad de lo propuesto. En este proceso el alumno/a se convierte en autorregulador de su propio aprendizaje (Campioni, Brown y Connell, 1989, citado en Gutiérrez (2005)).

o **EVALUACIÓN**

Esta última dimensión se da una vez finalizada la tarea y consiste en evaluar el plan de acción que se había prefijado y posteriormente utilizado durante el desarrollo de la misma. La propia persona se plantea cuestiones como: ¿lo he hecho bien?, ¿qué podría haber cambiado?, ¿se necesita volver a realizar la tarea para suprimir aquellos aspectos que no han quedado lo suficientemente claros?, evaluando de esta forma los objetivos que se hayan alcanzado en mayor o menor medida, con el fin de introducir las modificaciones que sean necesarias para acciones futuras (Allueva, 2002; Retuerto, 2011).

En este paso se proporciona al sistema cognitivo un juicio sobre la calidad de los procesos y resultados obtenidos, generando así autoevaluaciones por parte del estudiante. La evaluación metacognitiva incluye la valoración del conocimiento de las propias capacidades y recursos; de las exigencias y objetivos de la tarea; de los procesos de realización; de los

resultados logrados; así como la introducción de las modificaciones y rectificaciones que se estimen necesarias para posteriores ejecuciones. Fomentando este proceso se conseguirá una mayor autonomía en los alumnos/as (Elosúa, 1993).

De acuerdo con lo descrito, para Carreño (1985) citado en Monedero (1998), los procesos de enseñanza-aprendizaje se dividirían en tres fases muy estrechamente relacionadas entre sí, que coinciden con los componentes metacognitivos: planificación, ejecución y evaluación. Considera que son las que confieren coherencia y cohesión al desarrollo del proceso.

Por lo tanto, aunque los procesos se expongan como conceptos diferentes, existe una clara conexión entre ellos, ya que la ejecución de la tarea se podrá llevar a cabo si antes se desarrolla un plan de acción, después se pone en práctica y, finalmente, se evalúa para observar el grado de consecución de la misma.

Con todo lo expuesto se puede extraer la conclusión de que el control del conocimiento dependerá de los procesos de planificación, supervisión y evaluación utilizados por el sujeto de formar activa en situaciones de aprendizaje. Ello implicará su participación antes, durante y después de la tarea, repercutiendo de manera firme en la ampliación del conocimiento del alumno/a y adecuación de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

EL CONOCIMIENTO METACOGNITIVO Y VARIABLES RELACIONADAS

El conocimiento metacognitivo es un componente esencial de la metacognición, que puede aumentar con el desarrollo de las habilidades metacognitivas; es decir, al tener mayor conocimiento metacognitivo la persona va a tener mayor consciencia de los aspectos del conocimiento y de los aspectos cognitivos propios que lo regulan (Larraz, 2015).

Según Flavell (1981) citado en Sáiz et al., (2010) el conocimiento metacognitivo está formulado por tres variables: variables personales o conocimiento de las capacidades y limitaciones cognitivas propias; variables de tarea o de conocimiento de las características y dificultades específicas de una tarea determinada; y variables de estrategia o conocimiento de las ventajas o inconvenientes de los diferentes procedimientos en la realización de tareas. Varios autores (Osses y Jaramillo, 2008; Osses, Salamé y Gálvez, 2010, Cromley y Azevedo 2011, y Schmitz y Perels, 2011 citado en Báez y Onrubia (2016)) siguen esta línea, sin embargo existen variaciones de este modelo (p.ej., Cohen y Meyers, 1984 citado en Mayor, Suengas y González, (1993)), en las que se emplean tres o cuatro tipos de variables del conocimiento metacognitivo, pero todas se relacionan con tres componentes esenciales: persona, tarea y contexto (Mayor et al., 1993).

o CONOCIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PROPIAS

Existen varias características que influyen en el conocimiento de las capacidades de las personas, desde la edad, hasta las creencias, atribuciones, personalidad, motivación y emociones que tenga el sujeto (Mayor et al., 1993; Ugartetxea, 2001).

Pueden dividirse en tres subcategorías: intraindividual, interindividual y universal (Flavell, 1985 citado en Larraz, 2015).

- La primera hace referencia a los conocimientos o creencias que el individuo tiene acerca de su propio funcionamiento cognitivo. Por ejemplo, un alumno/a puede ser consciente de que tiene más facilidad con las operaciones matemáticas que en lengua castellana, o que es más hábil con la memoria viso-espacial y aprovecharla a la hora de estudiar un examen (Elosúa, 1993).

Destacar en este aspecto, la importancia del tipo de atribución que haga la persona al éxito, ya sea a causas externas o internas. Los niños/as que atribuyen los buenos

resultados a motivos internos, perseveran más y tienden a tener mejores expectativas de éxito. Sin embargo, ocurre lo contrario a quienes lo atribuyen a causas externas como la suerte (Borkowski y Krause, 1985; Heckhausen, 1987 citados en Mayor, et al., (1993)). También el aspecto motivacional cobra relevancia en el proceso, puesto que autores como Malone y Lepper (1987) y Lepper (1988) citados en Mayor et al., (1993), destacan que un alumno/a motivado tiene mayor disposición a realizar mayor esfuerzo mental y por lo tanto, es capaz de adoptar un enfoque más elaborado ante los problemas que se le planteen.

- Los conocimientos interindividuales se refieren a aquellos en los que el individuo se compara con los demás. Por ejemplo, cuando sabe que corre más que otro compañero/a, o que a su amigo/a se le da mejor dibujar que a él o ella.
- Los universales hacen alusión al conocimiento metacognitivo que posee sobre las características de las personas como seres cognitivos. Por ejemplo tener intuiciones sobre el funcionamiento de la mente de sus otros compañeros/as.

Por lo tanto, será diferente según las características de cada persona. A medida de que la persona se haga más consciente de lo que conoce, cómo lo conoce, lo que no, le permitirá establecer parámetros comunes de actuación , e incluso podrá llegar a compararlos con los de otros niños/as, sirviéndole como elemento de validación cognitiva (Kruger y Dunnin, 1999, citado en Ugartetxea (2001)).

o **CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE UNA TAREA**

Dependerá del tipo de tarea, si es genérica o específica, simple o compleja; también de la adecuación de las estrategias tanto cognitivas y de aprendizaje; y por último, de la atención y el refuerzo (Mayor et al., 1993). Por tanto, hace alusión al conocimiento que se

posee sobre los objetivos de la tarea y todas sus características, y cómo ello determina al ajuste del proceso metacognitivo (Osses y Jaramillo 2008). Así pues, dependiendo cuál sea la naturaleza de la actividad, el alumno/a distribuirá de forma eficaz los recursos que disponibles para ejecutar la tarea encomendada (Flavell, 1985 citado en Mayor et al., (1993); Elosúa, 1993).

Por ejemplo, si un alumno/a tiene que realizar una tarea en la que se le piden varias cosas y además han sido poco trabajadas en el aula, le costará más tiempo y esfuerzo que si la actividad le exige algo en concreto y que además ha sabido abordarlo con anterioridad (Keeney et al., 1967, citado en Mayor et al., (1993)). Por esta razón, las tareas de dificultad media son idóneas para el empleo y mejora de las estrategias metacognitivas (Mayor et al., 1993).

Existe una correlación entre la naturaleza de la actividad y la utilización de estrategias (Paris, 1988 citado en Larraz (2015)) ya que a través de la planificación y verificación de las mismas, el estudiante busca alcanzar el éxito de la tarea (Flavell, 1981 citado en Allueva 2002). Por ejemplo, no se lee de la misma forma un texto del que sólo se quiere sacar una idea general de lo que trata, que si por el contrario entra en un examen y por tanto el alumno/a tiene que aprendérselo (Allueva, 2002).

El estudiante pondrá en marcha un tipo de estrategia u otro teniendo en cuenta las diferentes características y dificultades de la actividad y según sus propias capacidades y limitaciones personales. Por lo tanto, no sólo la persona debe ser consciente de lo que sabe y de lo que no sabe, sino también de qué se puede hacer para solucionar los fallos que se presentan y que están influyendo en su aprendizaje (Elosúa,1993).

En este proceso necesita no sólo el conocimiento de estrategias, sino también conocer cuándo y dónde es apropiado utilizarlas (Jiménez, 2004). De la misma forma, la selección de

las estrategias puede estar determinada por la motivación hacia la realización de la tarea (Garner y Alexander, 1989). Si la persona tiene una meta clara a conseguir, dedicará tiempo y esfuerzo en aplicar cualquier tipo de estrategia ante la tarea. Ahora bien, si no tiene ningún tipo de interés seguramente no se detendrá tanto en la misma. Esta idea se relaciona con lo que plantean autores como Ames y Ames (1991) citado en Jiménez (2004), que consideran que los alumnos/as desde el momento que empiezan a realizar una actividad utilizan una estrategia hasta el final, y si dicha estrategia no es la adecuada, lo que hacen es desconectar y adoptar una actitud pasiva en clase.

Por último, destacar que las estrategias están relacionadas con el desarrollo biológico. Una persona de mayor edad podría analizar su capacidad de aprender y determinar hasta qué punto ha comprendido un concepto; sin embargo, un niño/a podría encontrarse con más dificultades ya que el desarrollo de habilidades cognitivas más complejas aumenta en función de la edad (Forrest-Pressley y Waller, 1984, citado en Jiménez (2004); Garner y Alexander (1989).

o CONTEXTO

La actividad de la persona siempre está enmarcada en un contexto determinado (Mayor, 1991 citado en Mayor et al., (1993)). Algunas variables del contexto que afectan al uso de las estrategias son los materiales, la situación y el contexto sociocultural (Mayor et al., 1993).

El tipo de materiales empleados influye en el rendimiento cognitivo en general (Mayor et al., 1993), investigaciones como las de Ceci y Liker (1986) citado en Mayor et al., (1993), demostraron que personas adultas con funcionamiento intelectual bajo eran capaces de realizar actividades complejas cuando los estímulos les resultaban familiares. Por tanto,

será conveniente considerar si los materiales que se proponen en una actividad son conocidos, accesibles, complejos e incluso adecuados para aquello que se demanda (Mayor et al., 1993).

Otro aspecto importante es la situación de la persona con respecto a otros sujetos implicados y las circunstancias espacio-temporales (Coseriu, 1967, citado en Mayor, et al., (1993)). De esta forma, se fundamenta la importancia de las interacciones sociales en situaciones y entornos determinados, puesto que la mayor parte de la actividad cognitiva y del aprendizaje se produce en este contexto (Brown et al., 1984, citados en Barrero (2001)). El desarrollo metacognitivo depende, en buena medida de las interacciones en el hogar y en la escuela (Krutz, 1990) y Snarey, 1993; citados en Ugartetxea (1996)) por lo que en el ámbito escolar se han de promover la creación de ambientes de aprendizaje agradables y estimulantes para condicionar de forma favorable a la metacognición (Moely et al., 1986).

Con respecto a los tipos de contextos, Mayor et al., (1993) hablan de la importancia de distinguir entre contexto potencial y contexto relevante. El primero hace referencia a las actividades posibles que se pueden realizar con respecto a una tarea, mientras que el segundo se refiere al lugar donde se ubica la tarea y está construido por el individuo. También diferencian entre contexto general y contexto determinado por la propia tarea. Tanto el contexto relevante, como el determinado por la propia tarea, son los necesarios para realizar actividades metacognitivas.

Por último se ha de considerar el contexto sociocultural de la persona, ya que establece restricciones y/o posibilidades que pueden influir en la actividad cognitiva de la misma. El estudiante al tomar consciencia de esas limitaciones o posibilidades podrá administrar los recursos disponibles para incrementar la eficacia y el alcance de la actividad demandada (Mayor et al., 1993).

Tal y como indica Sastre (2001) citado en Larraz (2015), no se puede despreciar la influencia de la autorregulación del individuo, ni la importancia del entorno en el desarrollo cognitivo de las personas. Esta autora da especial relevancia a la importancia del entorno social en la metacognición, y propone un modelo pluridimensional del desarrollo basado en una “*postura trifactorial*” formada por la interacción de la persona, con el otro y el objeto, provocando una interrelación entre el desarrollo humano y la educación (p.97).

Por todo ello, existe la necesidad de establecer relaciones existentes entre los tipos de variables para poder favorecer en las personas la toma de conciencia de las mismas, contribuyendo de esta forma al desarrollo del conocimiento metacognitivo (Elosúa,1993; Larraz, 2015).

Por lo tanto, cuando una persona se acerca a una tarea relativamente difícil, adopta ciertas estrategias para resolver el problema. Dicha elección y su eficacia dependerá en gran medida de la tarea, el ambiente de aprendizaje, y de las características propias del estudiante. De esta forma, en el ámbito escolar se deberá buscar la relación entre las variables de persona, tarea y contexto, con el fin de propiciar el desarrollo metacognitivo de los alumnos/as.

METACOGNICIÓN EN NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS

Conocer cuándo se produce el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños/as resulta complicado debido a la diversidad de ideas que se exponen en las investigaciones. Existen teorías que consideran que durante la edad preescolar, concretamente con niños/as de 3 años, se pueden desarrollar tareas relacionadas con procesos metacognitivos (Coughlin, Hembacher, Lyons y Guett, 2014). Otras estiman que es a partir de los 4 años, resaltando la idea de que el problema radica en la transferencia de las estrategias a situaciones nuevas

(Blöte, Resing, Mazer y Van Noort, 1999). Mientras que otras consideran que hasta los 8-10 años no se desarrolla ninguna habilidad metacognitiva (Veenman y Beishuizen, 2004; Veenman y Spaans, 2005).

Las bases que preceden al concepto de metacognición, abordan el tema del desarrollo de las habilidades metacognitivas en niños/as a través de la construcción del conocimiento (García, 2003 citado en Martí (1995)). Para ello, tomando como referencia la obra de Piaget (1969) citado en Martí (1995), expuso tres aspectos que se encuentran estrechamente ligados con el desarrollo de la metacognición: toma de conciencia, abstracción y regulación.

La toma de conciencia hace referencia al grado de conocimiento que tiene la persona sobre las acciones que tiene interiorizadas, que posteriormente las exterioriza a través de acciones o verbalizaciones (Martí, 1995). Es importante destacar que esta adquisición aparece en estados evolutivos tempranos, concretamente entre los dos y cuatro años y medios, en el pensamiento preoperatorio de Piaget (1969). Este autor (Piaget, 1969 citado en Martí (1995)) añade la afirmación de que a edades tempranas, los niños/as pueden mostrar contradicciones o distracciones en sus informes verbales acerca de cómo ha de realizar una acción para conseguir un objetivo. Esto aporta un carácter constructivo al proceso de toma de conciencia pudiéndolo ver como un proceso en continua evolución en el que pasará a tener una mejor capacidad cognitiva verbalizando incluso, las estrategias que utiliza (Martí, 1995).

Con respecto al proceso de abstracción a diferencia del anterior, la persona es quien extrae las propiedades de un objeto o de sus propias acciones, las reorganiza y posteriormente las aplica a otras situaciones (Martí, 1995). Puede darse en cualquier etapa del desarrollo, construyendo conocimientos cada vez más elaborados en función del nivel en el que se encuentre (Martí, 1995).

Por último, el proceso de autorregulación consiste en que las personas activen técnicas reguladoras propias para normalizar sus propias acciones. Es decir, modificar sus actos una vez que han sido realizados (carácter retrospectivo) o anticiparse a los mismos, modificándolas previamente (carácter proactivo) (Martí, 1995). Guarda relación con los diversos estudios (Koriat y Goldsmith, 1996; Nelson y Narens, 1990) que consideran que en primer lugar los individuos meditan sobre el estado actual de sus operaciones cognitivas y posteriormente, son capaces de regular dichas operaciones ejerciendo control sobre las mismas. Los niños/as según Koenig y Harris (2005) ejercen control sobre su conocimiento. Sin embargo cabe destacar, que las habilidades de supervisión y control continúan mejorando a lo largo de la vida de los mismos (Lockl y Schneider, 2004; Roebers, 2002).

Muchos autores (Brown, 1987; Allal y Saada-Robert, 1992; Iran-Nejad, 1990, citados en Martí (1995)) comparten el planteamiento que expone Martí (1995). Sin embargo Karmiloff-Smith (1992) la rechaza y propone modelos de desarrollo evolutivo defendiendo una constante re-elaboración de los conocimientos.

Otro enfoque significativo en el estudio de la metacognición es la teoría socio-cultural de Vygotski, quien se centra especialmente en explicar el paso de la regulación ejercida sobre el niño/a por otras personas, a la adquisición de la regulación autónoma o autorregulación. Por lo tanto, los niños/as adquieren de manera progresiva la capacidad autorregulativa, partiendo del control de otras personas y consiguiendo posteriormente, mayor autonomía en la regulación de su propio pensamiento (Martí, 1995).

Apoyándose en esta teoría, Sandia (2004) considera que la metacognición se inicia en el niño/a cuando se encuentra inmerso en un contexto que le permite conocer el mundo, transformando ese conocimiento en un acto social, tanto con sus iguales, como con el adulto que esté mediando (Sandia, 2004). Añade que para que el trabajo metacognitivo tenga mayor

éxito, es importante que exista una mediación que contribuya a la reflexión de lo que conoce, cómo lo conoce, etc. Diversas investigaciones confirman este hecho, pues a través de la atención de profesionales de la educación, los niños/as son capaces de exhibir fenómenos metacognitivos similares a los de los adultos (Koriat, 2012).

Otro autor que también afirma la idea de que los niños/as en edades tempranas conocen su propio funcionamiento psicológico es Monereo (1995) y lo describe en función de cada edad: a los 3-4 años anticipan los resultados de sus acciones; a los 4-5 años la memoria a corto plazo es eficaz; a los 5-6 años tienen conciencia de lo que saben o no sobre un tema. Sin embargo, también sigue la línea de que el desarrollo metacognitivo no sólo está relacionado con la edad biológica, sino también con las experiencias de aprendizaje. No obstante, los trabajos tradicionales sobre las habilidades metacognitivas, han puesto siempre mayor énfasis en los juicios metacognitivos basados en la información que en los basados en la experiencia (Koriat, 2007; Schneider y Bjorklund, 1998; Schneider y Lockl, 2008).

De ahí subyace la necesidad de influir desde los contextos educativos en la enseñanza de estrategias metacognitivas (Flavell, 1981; Brown, 1977, citado en Sáiz, Flores y Román, (2010)). Diversos estudios sugieren la importancia de esta idea; a través de programas de entrenamiento metacognitivos integrados curricularmente en aulas de niños de entre 3 y 6 años (Sáiz y Román, 1996; Sáiz, 2000; Tesouro, 2006, citados en Sáiz, Flores y Román (2010)).

En definitiva, como afirman Sáiz et al. (2010) el desarrollo metacognitivo se produce a lo largo del desarrollo evolutivo de la persona. En este sentido, se puede concluir que los niños/as desde una edad muy temprana pueden ser conscientes de lo que aprenden, pero necesitan la mediación de un profesor/a comprometido que actúe como modelo y que plantee retos que les permita acceder a sus propias estrategias de forma cada vez más autónoma.

ROBÓTICA EDUCATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN

El estudio de la robótica resulta complejo puesto que abarca muchas áreas de investigación que además de ser extensas, se encuentran en constante crecimiento. Como consecuencia de la evolución de los robots, se estableció el término de Robótica haciendo referencia a la ciencia que estudia a los robots (Asimov, 1940 citado en Ruíz-Velasco (2007)). Así bien, a lo largo del tiempo ha ido ganado protagonismo en diversos campos como son la industria, ciencia y educación (López y Andrade, 2013).

Etimológicamente, la palabra robot se encuentra emparentada con la palabra gótica *arbi*, que quiere decir herencia. También con la palabra gótica *arbaiths* que quiere decir trabajo, faena. De esta manera se podría definir a la palabra robot como trabajo heredado (Ruíz-Velasco, 2007).

El Instituto de Robots de América (RIA) entiende dicho concepto como un material reprogramable y multifuncional que además de ser capaz de transportar herramientas u objetos, puede desplazarse a través de movimientos previamente programados (Freedman (1996) citado en López y Andrade (2013)).

Concretamente, de acuerdo con Legendre (1988) citado en Ruíz-Velasco (2007) la robótica es el conjunto de métodos y medios que a través de una programación previa, pueden poner en práctica operaciones reguladoras a tres niveles: intelectual, motor y sensorial. Todo ello lo consiguen a través de mecanismos automáticos que pueden sustituir incluso, al ser humano en algunas tareas. Además, es una tecnología multidisciplinar que integra diferentes áreas de conocimiento (Maxwell y Meeden , 2000; Smith, 1997, citados en López y Andrade (2013)).

Por consiguiente, se ha dejado de lado el modelo tradicional de fabricación automatizada para ir hacia una robótica de utilización en distintos campos como el de la educación, dirigiéndola incluso hacia una robótica de naturaleza pedagógica (Ruíz-Velasco, 2007).

La primera utilización de la robótica con fines pedagógicos fue a partir del año 1975, cuando en un laboratorio del campo de la psicología, se pidió a los alumnos/as que desarrollaran un sistema de control llamado “encargado-robot”. Este concepto tenía como objetivo que los alumnos/as pudieran cambiar de campo de experimentación cambiando únicamente de programa, a través de la modificación de unos parámetros con el teclado del ordenador. Una vez que el estudiante iniciaba la experimentación, el ordenador controlaba el desarrollo y la creación de gráficas y cuadros. A través de este sistema, los alumnos/as podían plantearse preguntas, establecer estrategias para responderlas, experimentar en función de los resultados y evaluar lo obtenido a través de lo visualizado en la pantalla (Nonnon y Laurencelle, 1984 citados en Ruíz-Velasco et al., (2010); Ruiz- Velasco 2007).

Ruíz- Velasco (1989) citado en Ruíz-Velasco (2007), considera que la Robótica Educativa es una disciplina que permite diseñar y desarrollar robots educativos con el fin de que los estudiantes puedan iniciarse en el estudio de la ciencia y tecnología desde muy jóvenes. Considera que aborda diferentes áreas de conocimiento y que por lo tanto, las integra todas ellas. Dicha unión es posible gracias al robot y a la conexión entre la acción y la codificación simbólica de las acciones. Es decir, se trata de crear condiciones propias a los conocimientos que permitan su transferencia a diferentes áreas de la educación. La inducción y el descubrimiento guiado se aseguran a medida en que se diseñan y experimentan las situaciones didácticas. Así, Vivet (1990) citado en Ruíz-Velasco et al., (2010), la define como una actividad tanto de creación como de puesta en práctica, con una base que se sustenta a

través de los fines pedagógicos y objetivos técnicos, a través de procedimientos y herramientas robóticas.

Otros autores (Denis Baron, 1994 y Depover et al., 2007, citados en Misirli y Komis (2012)) consideran que la Robótica Educativa se basa en un enfoque didáctico original, un método de aprendizaje en el que se precisa la utilización de dispositivos programables y la metodología basada en proyectos.

Siguiendo esta línea, Acuña (2009) considera que es un contexto de aprendizajes que se apoya en las tecnologías digitales. Permiten al estudiante diseñar y construir creaciones mentales y físicas, a través de ciertos materiales que son controlados por ordenadores.

La aparición de la robótica como material de apoyo a los procesos educativos, ha provocado nuevos enfoques didácticos que llevan consigo la utilización de componentes tecnológicos con el fin de que sea también un espacio para la reflexión y la construcción del conocimiento (Galvis, 2007 citado en Barrera (2015)).

No obstante, cabe destacar que la Robótica Educativa es una herramienta que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje y que por lo tanto, toma la dimensión de medio y no de fin. Tiene como objetivo facilitar la comprensión de la realidad a los estudiantes (Barrera, 2015). Siguiendo la teoría de Vigotsky (Bermejo, 2003) se constituye en un medio de acción disponible para los procesos educativos y del desarrollo cognitivo con un carácter participativo, cooperativo y activo para los alumnos/as. Autores como Ruíz Velasco (2007), Raffle, Yip y Ishii (2007) reconocen que su uso promueve el constructivismo, la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo.

Siguiendo la misma línea Komis y Misirli (2012) consideran que es una herramienta educativa adecuada para el desarrollo de habilidades cognitivas de nivel superior

De esta manera se puede obtener la idea de que la Robótica Educativa ha surgido como una herramienta de aprendizaje que puede ofrecer actividades prácticas en un ambiente atractivo que provoca interés, curiosidad y participación en los estudiantes (Eguchi, 2010).

Por lo tanto, pese a no existir gran variedad de aportaciones referentes a los términos, se puede extraer la conclusión de que la evolución de la robótica ha sido importante en los últimos años, llegando a formar parte de los contextos educativos. Incidiendo en este campo, se puede obtener la idea de que es una herramienta interdisciplinar que permite trabajar fines educativos y cuestiones extracurriculares que capacitan a las personas para dar respuesta a las demandas de la sociedad actual. Todo ello a través de ambientes estimulantes y lúdicos para los estudiantes, facilitando de esta forma los aprendizajes.

ROBÓTICA EDUCATIVA: APROXIMACIÓN AL CONTEXTO EDUCATIVO

Las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han sido un aporte en la creación de ambientes de aprendizaje motivadores para los alumnos/as y la Robótica Educativa emerge como una nueva posibilidad de integrar las TIC al currículo (Arlegui et al., 2008; Ruiz-Velasco, 2007).

A lo largo de los tiempos se ha intentado erradicar el modelo unidireccional basado en la transmisión y recepción de conocimientos, implementando un modelo que estimule el constructivismo y la reflexión en los alumnos/as. Con ello se pretende responder a las necesidades de aprendizaje que surgen de la actual sociedad de la información (Monsalves, 2011).

Fue a mediados de los noventa cuando se inició la utilización de diferentes plataformas de aprendizaje apoyados por robots, tanto en universidades como en colegios, a

la vez que surgía un nuevo campo de investigación y desarrollo (Kumar, 2004 citado en Ruíz-Velasco (2007)).

Son numerosas las investigaciones que demuestran el interés global por la inserción de herramientas robóticas en el aula. Desde sus inicios, diversos países del mundo se han ido sumando a este hecho. Por ejemplo, en 1989, la Universidad Metropolitana y la Universidad Nacional Autónoma de México realizaron trabajos relacionados con la implementación de un robot educativo para el aprendizaje de conceptos informáticos (Ruiz, 1989 citado en Pinto, Barrera y Pérez (2010)). Más tarde, en 1998 se inició el proyecto de Robótica y Aprendizaje realizado conjuntamente por el Centro de Innovación Educativa de la Fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (Acuña, 2004). En Colombia también se han desarrollado importantes aportes para la aplicación de los robots en los contextos educativos (Narváez y Narváez, 2009). En España, redes educativas como COMPLUBOT (2008) citado en Pinto et al., (2010), han implementado en las aulas la robótica e incluso realizaron cursos de formación para niños/as para nivel de primaria.

Cabe destacar los estudios realizados por Pittí et al., (2014) que tenían como objetivo conocer el estado de la Robótica Educativa en Iberoamérica y en España, tanto en entornos escolares como extraescolares. Como conclusiones, extrajeron la idea de que, dentro del aula, se utiliza como objeto de aprendizaje en asignaturas que son más afines a la robótica, como la tecnología o la informática. En el ámbito extraescolar, se da sobre todo en empresas privadas, teniendo un porcentaje poco elevado las actividades en los centros públicos fuera del horario lectivo. A nivel pedagógico, se incluyeron dos variables en la forma de desarrollar las actividades con robótica: por un lado la de asignar roles a los alumno/as y por otro, el de utilizar fases o etapas en el uso de la robótica en las aulas. La gran mayoría de los profesores/as establece etapas en su utilización. Sin embargo en el entorno extraescolar, se aplican ambas formas de manera parecida.

Otra idea relevante es que el 90% de los docentes que han formado parte de los estudios consideran que el uso de la robótica en las aulas proporciona una mejora importante en los aprendizajes de sus alumnos/as. En definitiva se puede obtener la conclusión de que los entornos de aprendizaje que utilizan la robótica educativa, poseen cualidades para que los alumnos/as obtengan aprendizajes altamente significativos y que esos atributos se pueden potenciar mediante acciones pedagógicas como asignar roles o establecer etapas (Pittí et al, 2014).

Países como Corea e India empezaron incluyendo la robótica en actividades fuera de las clases, pero debido a los resultados, en 1998 reformó el esquema educativo, incorporando actividades para el desarrollo del talento utilizando la robótica como medio en las aulas (García, 2010 citado en Moreno et al., (2012) . También se ha implementado en diferentes países de Asia, Europa, América y África, haciendo que su uso se dé tanto dentro como fuera de los planes curriculares de diferentes colegios de infantil, primaria y secundaria (García, 2010; Mendoza, 2010; y Monsalves, 2011, citados en Moreno et al., (2012)). Así bien, a lo largo de los años la utilización del uso de la robótica ha ido en aumento debido al desarrollo de plataformas robóticas de bajo coste que permiten su adquisición por las instituciones educativas, lo que ha permitido la diversificación del tipo de experiencias que se llevan en el aula (Muñoz, Andrade y Londoño, 2006 citados en López y Andrade (2013)). Investigaciones de los órganos legislativos (Comisión Económica Europea, Federación Internacional de Robótica y Asociación Japonesa de Robótica) indican que el número de ventas de robots educativos ha aumentado considerablemente y lo hará en las próximas décadas (Benitti, 2012).

Aunque algunas autoridades educativas como por ejemplo el Ministerio italiano de Educación (2009) ha fomentado el desarrollo de proyectos de robótica en las escuelas introduciéndolos en sus planes de estudios, no se ha dado de la misma forma en otros

programas escolares europeos. La mayoría de las actividades con robótica no están integradas en las actividades regulares del aula, sino que tienen lugar en programas extraescolares, fines de semana o campamentos de verano (Benitti, 2012).

Este hecho lleva consigo no sólo una innovación educativa sino un cambio en el pensamiento y en la forma de actuar, tanto de los alumnos/as como de los docentes (Acuña, 2006 citado en López y Andrade (2013)). Por tanto, la Robótica Educativa ha ido ganando protagonismo en los centros escolares debido a la búsqueda de otras formas de enseñanza que se adapten a las nuevas necesidades de los alumnos/as, partiendo en un principio como actividades fuera del horario escolar y llegando incluso, a formar parte de los proyectos curriculares de muchos centros del mundo.

ROBÓTICA EDUCATIVA: ALCANCE DIDÁCTICO

Con el uso de la Robótica Educativa en el aula se propicia el fomento de habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas, además de convertirse en el motor de innovación que produce cambios en las ideas y actitudes e influye en las relaciones de los estudiantes y el profesor/a (Pozo, 2005 citado en Klimenko y Alvares (2011)). Si esos cambios se pueden observar en la vida cotidiana entonces, tal y como expone Zúñiga (2006), será una verdadera innovación porque se reflejará en sus acciones y en sus resultados.

La utilidad didáctica que puede proporcionar la robótica en el aula es amplia. Es una herramienta versátil que admite diferentes formas de uso, según los objetivos, la asignatura y sobre todo los estudiantes y sus necesidades (Pittí et al., 2010).

Debido a esa interdisciplinaridad y polivalencia, se consigue relacionar lo lúdico con las distintas áreas del conocimiento. Con ello se busca que los estudiantes comprendan

contenidos curriculares al verlos incluidos en proyectos de aula en los que se incluye la robótica, desarrollando en ellos/as, un pensamiento estructurado y organizado (Acuña, 2009; Odorico, 2004; Raffle et al., 2007; Sánchez, 2004).

A través de su utilización, se busca que el alumno/a esté en un ambiente tecnológico en el que a través de la manipulación de objetos pueda iniciarse en el proceso de resolución de problemas. Es decir, a partir de la realidad en la que se encuentra, los alumnos/as deben percibir los problemas existentes, buscar posibles soluciones a partir de los conocimientos que poseen construir y experimentar, todo ello con el fin de comprender y mejorar la solución propuesta (Ruíz Velasco, 2007).

Por lo tanto, si se propicia un ambiente de aprendizaje con Robótica Educativa se contribuye al desarrollo de nuevas habilidades y nuevos conceptos, fortaleciendo el pensamiento sistematizado de los alumnos/as, al mismo tiempo que desarrolla su capacidad de resolver problemas concretos, pudiendo extrapolar esos aprendizajes a los acontecimientos que suceden en el entorno cambiante del mundo actual (Aliane, 2007 y Del Mar, 2006, citados en Bravo y Forero (2012); Odorico, 2004).

Los docentes, en la utilización de la robótica precisan de constante reflexión puesto que necesitan generar la transformación del método tradicional hacia actividades que estimulen la necesidad por aprender y el desarrollo de los alumnos/as a través de la exploración y búsqueda de conocimiento (Alimisis et al, 2007). La capacitación informática del docente debe estar acompañada de actualización metodológica y de contenido curricular en las áreas en las cuales se desenvuelvan, así como mantener contacto con investigadores para construir y evaluar en conjunto ambientes de enseñanza de aprendizajes innovadores (Martínez, et al., 1998). De esta forma, como plantea Monsalves (2011) los estudiantes son quienes ponen el límite a sus aprendizajes de acuerdo a sus intereses y capacidades. Los

roles del profesor/a y del estudiante cambian, ya que el docente pasa a ser un facilitador del aprendizaje y son los alumnos/as los que a través de la experimentación, indagación y el ensayo-error construyen los conocimientos (Monsalves, 2011).

Otro aspecto que los profesores deben tener en cuenta, es la capacidad que debe tener el alumno/a para tomar decisiones constantemente durante el proceso. El estudiante debe planificar antes de la ejecución; durante el proceso debe reflexionar para poder ser consciente de lo que está haciendo de forma correcta y de forma errónea; y, finalmente, con el resultado que obtiene debe sacar conclusiones que le sirvan de aprendizaje para otra situación (Do y Gross, 2007; Chambers et al., 2007; Monereo et al., 2006, citados en Monsalves (2011)).

Por consiguiente, los alumnos/as adquieren un rol activo en el aprendizaje que permite que relacionen los nuevos conocimientos con los que poseían previamente, y además puedan servirles para la construcción de otros futuros (Galvis, 1987; Jou, Wu y Wu, 2008; Liang, Readle y Alder, 2006, citados en Monsalves (2011)). Esta relación consciente de los conocimientos activa el sistema de regulación de cada alumno/a, provocando la reflexión de su propio aprendizaje y desencadenando casi naturalmente los procesos de planificación, ejecución y evaluación (Frangou et al., 2008; Nourbakhsh et al., 2005; Sánchez, 2001, citados en Monsalves (2011)). Pero para que esto pueda darse deben estar en situaciones de aprendizaje que le permitan poder adquirir estrategias cognitivas para la resolución de problemas y la exploración de situaciones reales creadas previamente por sus profesores/as (Anderson y Baltes, 2006; Chambers et al., 2007; Frangou et al., 2008; Nourbakhsh et al., 2005, citados en Monsalves (2011)).

Por lo tanto, se puede obtener como conclusión una serie de beneficios que ofrece el uso de la robótica en la actividad escolar (Gatica, 2005 citado en Monsalves (2011):

- Genera interesantes y motivadores ambientes.

- Promueve la transversalidad del currículo
- Permite establecer relaciones y representaciones de lo curricular con el mundo real.
- El profesor/a adquiere el rol de facilitador.

Para cerrar este apartado, destacar la idea de que su uso en las aulas produce una transformación en la manera de impartir los contenidos curriculares: modificando los roles de los componentes educativos, facilitando el aprendizaje de los contenidos curriculares y ofreciendo la posibilidad de extrapolarlos a las situaciones de la vida cotidiana. Para ello los docentes necesitan fortalecer ciertas habilidades que permitan acompañar al alumnado en el proceso complejo de la reflexión y construcción del conocimiento a través de la Robótica Educativa.

ROBOT PROGRAMABLE “BEE BOT”

En la actualidad existe una amplia variedad de técnicas y recursos que son utilizados como apoyo tecnológico para favorecer el aprendizaje académico y el desarrollo social de las personas (Brendan, 2010 citado en Pinto, Barrera y Pérez (2010)).

“Bee bot” es un dispositivo robótico que se asocia con un simple pero potente lenguaje de programación. Fue creado para la enseñanza educativa de niños/as desde 2 a 7 años. Tiene forma de abeja amarilla con rayas negras, es de plástico y en su espalda se presenta las teclas de función con la que permite realizar movimientos simples y precisos en superficies planas. El paso hacia delante o hacia atrás es fijo y mide 15 centímetros, además de realizar rotaciones a derecha e izquierda correspondientes a 90°. Cada vez que realiza un movimiento parpadean sus ojos emitiendo un feed back inmediato a los alumnos/as, además de un pitido que diversifica la conclusión de una secuencia. Se puede programar para que

realice hasta 40 pasos. Además, la programación se realiza presionando un botón por lo que no es necesario aprender conocimientos técnicos y específicos, lo que permite su uso desde los más pequeños y también para personas con cualquier tipo de discapacidad.

Está diseñado con el objetivo de que los niños/as puedan acercarse al mundo de la robótica, desarrollando habilidades de resolución de problemas, pensamiento lógico, entre otras muchas posibilidades. Todo ello se puede conseguir en función de la plantilla que se coloque en la parte inferior del tapete por donde se desplaza Bee bot. Dicho tablero debe estar dividido por cuadrados de 15 x 15 cm debido a que sólo puede recorrer esa longitud en su desplazamiento. El número de cuadrados del que se componga el tapete dependerá de la complejidad de la tarea que se demande.

Para el uso de Bee bot es necesaria la intervención de un profesor para restablecer el orden y ayudar a pensar, creando un clima constructivista que propicie a los alumno/as a plantear preguntas (Marcianò, 2007). También precisa de ambientes en los que se propicie la escucha, tanto para poder recibir el feed back que ofrece el robot, como para poder escuchar las aportaciones de cada uno de los compañeros/as. El educador/a debe plantear preguntas que los alumnos/as han de tratar de responder, cada uno desde su punto de vista, aportándole conocimientos que facilitarán la comprensión del mundo en el que viven (Peticari, 1996 citado en Battezzore (2011)).

El contexto en el que se da lugar a la enseñanza tiene que ser mental-sensorial, tal como expone Peticari (1996) Bee bot aporta experiencias mentales de: planificación, ejecución de la programación y evaluación de las operaciones que realiza, permitiendo de esta forma que se compare entre lo que había preestablecido y lo que realmente ha sucedido (Battezzore, 2009).

En un principio los alumnos/as aprenden cuál es la utilización del robot por ensayo-error. Al comienzo utilizan todos los botones hasta que toman consciencia de cuál será el comportamiento resultante en función de la tecla que presione (Battezzore 2009). A continuación detallo las características de los botones que posee Bee bot :

- **“GO”:** Es un botón redondo de color verde, que se encuentra en el centro del teclado del robot. Se diferencia de las demás en el color, forma y tamaño. Se debe pulsar después de una secuencia de comandos para que Bee bot ejecute la acción programada.
- **Delante y detrás:** Son dos botones de color naranja que contienen una flecha en dirección al espacio que se mueven. Es decir, una está colocada hacia la parte delantera del robot por lo que si se presiona realiza desplazamientos hacia delante, y la otra está colocada en la parte trasera por lo que si es pulsada se desplaza hacia atrás.
- **Izquierda y derecha:** En estos botones de color naranja viene una flecha en la dirección en la que se produce el movimiento, uno a la derecha y otro a la izquierda. Es importante destacar que permite la exploración y el aprendizaje de la lateralidad. El presionar en estos botones no implica que se desplace hacia la izquierda, sino que realiza un giro hacia el lado que se haya programado.
- **Pausa y borrar:** Estos botones de color azul están situados de manera simétrica, uno en el lado derecho (pausa) y otro en el lado izquierdo (borrar). Si el alumno/a presiona el botón de PAUSA el robot se detiene de forma instantánea.

Por otro lado, el botón de borrar, hace que desaparezca todos los comandos programados hasta el momento. Es importante enseñar la utilización de este botón puesto que sino las secuencias se van encadenando y realiza de nuevo todas las que con anterioridad se hayan programado.

Existen diferentes estudios que muestran las posibilidades que ofrece el trabajo de Bee bot en las aulas. Iniciando con los de Highfield y Mulligan (2008), quienes investigaron sobre cómo interactúa un niño/a de 5 años con Bee bot, a través de sus botones y aprende a su vez conceptos matemáticos. Concluyeron que a través del trabajo con robot programables se contribuye al trabajo del movimiento lineal y rotación; al procesamiento semiótico, es decir, la asignación de un significado inicial que es incorrecto y tras la experimentación y el ensayo-error conseguir asignar un significado correcto a los símbolos de las flechas; a la mejora del aprendizaje tras la reflexión provocada por la disonancia; y la resolución de problemas.

Eck et al (2013) desarrollaron un estudio empírico que evaluaba los efectos que tiene utilizar la robótica en la etapa de Infantil. Los resultados indicaron que el desempeño de los niños/as que siguieron los talleres se mejoró en término de resistencia y habilidad para concentrarse por un periodo de tiempo.

Magagna-McBee (2010) estudió en su tesis doctoral la efectividad del trabajo con Bee bot para la conciencia de fonemas en infantil. Aunque no se detectaron diferencias significativas entre alumnos/as que trabajaron con el robot y los que no, los profesores/as que participaron incidieron en que los niños/as que habían utilizado Bee bot se quedaban más tiempo trabajando en las tareas, estaban más motivados y desarrollaban habilidades de liderazgo.

En los dos primeros cursos de primaria, Demo, Moro, Pina y Arlegui (2012) citados en Moreno-León et al. (2016), utilizaron al robot para desarrollar distintas habilidades en sus alumnos/as. Detectaron que con su uso descendieron el número de niños/as con problemas en las operaciones matemáticas y además, tuvo un efecto positivo sobre las habilidades cognitivas.

Es importante destacar que se han realizado estudios con Bee bot con profesores que no tenían experiencia previa y se extrajeron conclusiones como que mejora el desarrollo de conceptos matemáticos, en concreto procesos de medida, mucho antes de lo que se pensaba tradicionalmente. Además, se discute que puedan desarrollar antes la orientación espacial y las habilidades de secuenciación, importante para el desarrollo del pensamiento (Misirli y Komis, 2012).

Como se ha detallado, a través del uso intuitivo de este robot en las aulas de Infantil, se pueden obtener diferentes tipos de aprendizaje además de fomentar el interés y la motivación por aprender. No es necesario el conocimiento previo sobre robótica ni en los alumnos/as ni en los profesores/as lo que hace más sencillo su uso. Aunque hay estudios que respaldan estas ideas, todavía es necesario que se profundice más en el uso de estos robots en el contexto educativo.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo general:

Trabajar la metacognición a través de la Robótica Educativa en el contexto de Educación Infantil.

Objetivos específicos:

1. Conocer los elementos conceptuales, metodológicos y técnicos que permitan acercar la robótica al contexto educativo. Profundizar en la Robótica Educativa.
2. Proponer, elaborar y desarrollar una propuesta para trabajar los componentes relacionados con la metacognición en niños de 3º de Educación Infantil por medio de la Robótica Educativa, y, específicamente, por medio del uso de Bee-bot.
3. Analizar a nivel teórico la viabilidad de la propuesta como medio innovador y eficiente para el trabajo de la metacognición, partiendo de la revisión de literatura realizada.

PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA TRABAJAR LA METACOGNICIÓN A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA

El programa que se desarrolla en este apartado pretende aportar ideas para el uso de la Robótica Educativa, en este caso con el uso de Bee bot, para la potenciación de las capacidades metacognitivas de planificación, supervisión y/o evaluación en niños/as de 3º de Educación Infantil.

Está compuesto por 10 sesiones que se componen de:

- 3 sesiones compuestas por tres actividades cada una, en las que se trabaja una actividad de planificación, otra de supervisión y otra de evaluación. La duración de

cada actividad es de 30 minutos, con el fin de iniciar en los procesos de pensamiento y poder dedicarle más tiempo a las preguntas que posteriormente se exponen.

- 7 sesiones que se componen de una actividad en cada una, en las que se trabajan todas las habilidades metacognitivas en su conjunto. La duración en este caso es de 50 minutos, puesto que al ser tareas que implican los tres componentes, requiere que el periodo de dedicación sea mayor.

El programa está pensado para realizarse al principio de curso con el fin de trabajar habilidades metacognitivas que promuevan procesos de enseñanza-aprendizaje a lo largo del mismo, adecuados y eficaces.

Tomando como referencia diferentes autores (Meichenbaum y Goodman, 1969 citados en Sáiz et al., (2014); Sáiz y Román, 1996) se plantean una serie de cuestiones adaptadas a los temas que se trabajan en la propuesta, con el fin de que se realicen en todas las sesiones, dependiendo de la capacidad metacognitiva que se trabaje. Así pues, en las actividades cuyo objetivo sea el trabajo de la planificación se expondrán a los alumnos/as las siguientes preguntas:

- ¿Sabes qué hay que hacer?
- ¿Hasta dónde tienes que llevar a Bee bot?
- ¿A qué botones le tendrás que dar?

Las sesiones en las que se lleve a cabo el trabajo de supervisión se realizarán preguntas, durante las actividades, tales como:

- ¿Crees que lo estás haciendo bien?
- ¿Está moviéndose Bee bot por donde tú querías?
- ¿Necesitas pensar de nuevo y cambiar algún paso?

Finalmente, con las actividades de evaluación, se realizará una batería de preguntas que resuman todo lo realizado durante la tarea y las consecuencias de las mismas:

- ¿Has conseguido lo que se pedía?
- ¿Podrías haberlo hecho de otra manera?
- ¿Si tuvieras que hacerlo otra vez, lo harías igual o cambiarías algo?

Tomando como referencia a Mateos (2001) la metacognición se compone tanto por las habilidades metacognitivas de planificación, supervisión y evaluación, como por el conocimiento metacognitivo referente a las variables de persona, tarea y estrategias. Por esta razón, en el programa se desarrollan sesiones referentes a las habilidades pero también se inicia en el conocimiento sobre las variables metacognitivas, a través del “Cuaderno del pensador” (ver “Anexo 2”) que se rellenará después de cada sesión. Se trata de tres hojas: una correspondiente a la variable de persona, otra de tarea y la última del contexto. Debido a la edad de los alumnos/as las preguntas además de presentarse en su modelo escrito, también en la parte inferior se encuentra traducida en pictogramas, con el fin de que pueda ser comprendida por todos los alumnos/as. Es decir, al apoyar el modelo escrito con una imagen, los niños/as pueden crear ideas acerca de lo que está escrito (Maruny et al., (1998). Por esta razón, las respuestas son icónicas y únicamente deberán pintar aquella que ellos/as consideren necesaria. Al querer iniciar a los alumnos/as en el conocimiento de las variables, sólo se pregunta sobre un aspecto de cada una de ellas, con el fin de facilitar el inicio de la toma de conciencia de su propio proceso de aprendizaje (Calatayud, 2008), constituyéndose de esta forma:

- Variable relaciona con la capacidad de la persona: ¿Cómo he hecho la actividad?. Es decir, ayuda a tomar conciencia de las capacidades y limitaciones propias (Orden 1085, 2008).

- Variable relacionada con la tarea: ¿Era fácil o difícil?. Facilita la reflexión sobre la naturaleza de la tarea (Jaramillo y Osses, 2008).
- Variable relacionada con el contexto: ¿He hecho solo/a o con compañeros/as la actividad? Ayuda a que los niños/as sean conscientes de lo que pueden hacer por sí mismos y de lo que pueden hacer con ayuda de otras personas (Orden 1085, 2008).

A través de las cuestiones relacionadas con las variables, se facilitará el alcance las metas cognitivas (Flavell, 1985).

Todas las actividades ofrecen en sus materiales palabras significativas para los niños/as acompañadas de imágenes, con el objetivo de ofrecer situaciones con propiedades de significación, para acercarlos a los códigos convencionales de escritura pero respetando a su vez, las posibilidades evolutivas de cada niño/a (Orden 1085, 2008). Es decir, se le ofrece el modelo escrito para que si están preparados a nivel madurativo lo lean, y si no, comprendan la actividad a través de la imagen que le acompaña.

Los principios metodológicos en los que se sustenta el trabajo son:

- ✚ **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Los estudiantes por grupos de trabajo deben resolver un problema o una situación previamente planteada por el maestro/a, de manera ordenada y coordinada, con el fin de alcanzar la meta que se les haya propuesto (Fortea, 2009).
- ✚ **Aprendizaje cooperativo:** Se proporciona a los alumnos/as la responsabilidad de realizar las actividades con la ayuda de sus compañeros/as, llevando a cabo todos los procesos que sean necesarios para alcanzar los incentivos grupales (Fortea, 2009). Además, se organizarán a los alumnos/as en agrupaciones diversos, según lo precise cada actividad. De esta forma, podrán trabajar de manera individual, por parejas, pequeño o gran grupo. Así mismo, se promueve el constructivismo social, es decir, se

construye el conocimiento primero a nivel social y más tarde a nivel individual (Vygotsky, 1978 citado en Hernández (2008)).

- ✚ **Aprendizaje significativo:** Desde una perspectiva constructivista, se propicia que los niños/as sean los protagonistas de sus propios aprendizajes, integrándolos en su estructura cognitiva. Se consigue a través de la enseñanza de conocimientos que a la vez de ser motivadores, poseen un apoyo significativo para los alumnos/as (Sánchez, 2008). Por lo tanto, todas las ideas que se plantean en el programa, se relacionan con aspectos que pueden existir en la mente del alumno/a, como las imágenes, para que establezca relaciones con aquello que debe aprender (Ausubel, 1983).
- ✚ **Principio de individualidad:** Se busca respetar las capacidades e intereses de cada niño/a adaptando el material a sus posibilidades. Por esta razón, la propuesta busca adecuarse a la individualidad y diversidad de actitudes, intereses y expectativas de los niños/as, con el fin de conseguir un mayor desarrollo de las capacidades individuales y sociales de los mismos (Cabeza, 2011).
- ✚ **Juego:** Todas las sesiones se llevan a cabo a través del juego puesto que es un componente que confiere placer y diversión a los niños/as mientras se desarrolla el proceso de aprendizaje. Es una forma de adaptarse al mundo, permite conocer y medir las propias aptitudes e inspeccionar en el entorno, a través de la espontaneidad del alumnado. El juego en el programa es un medio que promueve el aprendizaje y el desarrollo integral de los niños/as. (Fortea, 2009).

Se buscará en todas las sesiones que los alumnos/as describan su pensamiento en voz alta, con el fin de establecer un grado de conciencia del propio pensamiento. Es decir, las estrategias que utiliza para planificar, supervisar y evaluar su ejecución mediante las expresiones verbales que emite durante la ejecución de la tarea (Ríos, 1990 citado en Larraz, (2015)).

Por otro lado, el profesor/a se le concibe el papel de modelo introduciendo una serie de reglas a seguir por el alumnado de manera reflexiva para finalmente llegar al desarrollo de estrategias de pensamiento (Meichenbaum, 1980 citado en Mayor et al., (1993)). En un principio se propiciará el modelado cognitivo enunciando en voz alta lo que el alumno/a deberá hacer. Después, el docente será un guía externo que verbalizará las acciones que hace el alumno/a mientras que este último las realiza.. Posteriormente, será el niño/a quien realice la autoguía verbalizando las acciones en voz alta, mientras desarrolla la tarea, hasta que finalmente esa autoinstrucción se vuelva encubierta cuando él/ella mismo/a lo determine (Luria y Meichembbaum, 1971; Googman y Meichembbaum, 1969- 1971, citados en Mayor et al., (1993)).

Por último, tomando como referencia la ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, las competencias básicas que se pretenden trabajar con el desarrollo del programa son varias, pero principalmente son:

- ✚ Competencia de aprender a aprender
- ✚ Tratamiento de la información y competencia digital.

Además, y de manera complementaria, puesto que las actividades forman parte de la actividad habitual del aula, forman parte otras competencias que guardan relación con los contenidos que se imparten en Educación Infantil:

- ✚ Competencia en comunicación lingüística.
- ✚ Competencia matemática.
- ✚ Competencia en el conocimiento y la interacción con el medio físico.
- ✚ Autonomía e iniciativa personal.

Objetivo general:

- Potenciar el desarrollo de las habilidades metacognitivas de planificación, supervisión y evaluación, teniendo presente los tipos de variables que influyen en el conocimiento metacognitivo y utilizando como medio de enseñanza el robot programable Bee bot.

Objetivos específicos:

- Mejorar la conciencia de las capacidades metacognitivas de planificación, supervisión y control en los alumnos/as.
- Fomentar la reflexión sobre las variables que influyen en el conocimiento metacognitivo, como son las personas, las tareas y las estrategias que facilitarán el alcance de las metas cognitivas.
- Iniciar en el manejo y control del robot programable Bee bot como medio de adquisición de conocimientos.

PRIMERA SESIÓN

¡SUBE QUE TE LLEVO!	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “¡sube qué te llevo! - Verbalizar los pasos a seguir para llevar al robot hasta el objetivo marcado. - Poner en práctica la planificación previamente establecida.
DURACIÓN	30 minutos
MATERIALES	Tarjetas, Bee bot, tablero, imágenes de los pulsadores del robot, plantilla de planificación (Ver Anexos 1,3)
DESCRIPCIÓN	<p>Aparecerá en el aula el robot con un tablero y unas tarjetas. Junto al tablero estarán colocadas las tarjetas formando una torre. Cada una de ellas contendrá una imagen del tablero de Bee bot y una zona señalada. Se les explicará a los alumnos/as que deben llevar al robot hasta el lugar que les marca en la tarjeta tal y como está planteado en la plantilla.</p> <p>Para facilitar el pensamiento de las acciones que han de realizar, tendrán a su disposición una serie de imágenes que representan los mismos pulsadores que tiene Bee bot. De esta forma, podrán planificar la secuencia que consideren oportuna. Finalmente, deberán resolver la tarea verbalizando en voz alta sus acciones.</p>
OBSERVACIONES	<p>Al ser la primera sesión, el profesor/a realizará un ejemplo de la tarea remarcando en voz alta los pasos y estrategias a seguir en la ejecución de la misma.</p> <p>Según las necesidades de cada uno de los alumno/as podría pedir que el niño/a realizara la tarea bajo las instrucciones que le demande.</p>

PALABRAS CONFUNDIDAS	
COMPONENTE METACOGNITIVO	SUPERVISIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de la casilla correspondiente para supervisar si es correcta o se ha de realizar alguna modificación.
DURACIÓN	30 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, (Ver Anexo 4)
DESCRIPCIÓN	<p>El docente programará a Bee bot como quiera, de tal forma que en el lugar en el que pare, el alumno/a deberá leer la palabra que pone o en su caso, interpretar la imagen que aparece. El alumno/a que pueda leerlo de manera autónoma, revisará si la palabra está bien escrita. Si por el contrario observa la imagen, será el docente quien emita el modelo de forma oral. Finalmente, el alumno/a deberá decir cómo sería la palabra correcta.</p>
OBSERVACIONES	<p>El docente ha de prestar atención a las estrategias que utiliza el alumno/a, por si necesitara ayuda en algún momento o para emitir el modelo oral de lo que está escrito.</p> <p>Al tener ambas opciones, se podrá respetar más adecuadamente el ritmo de cada niño/a.</p>

ADIVINA ADIVINANZA	
COMPONENTE METACOGNITIVO	EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- Comprobar de manera autónoma si se llega de forma adecuada a la finalización de la tarea.
DURACIÓN	30 minutos.
MATERIALES	Tablero, Bee bot (Ver Anexo 5)
DESCRIPCIÓN	Los alumnos/as estarán divididos en grupos de 5 personas y entre todos deberán buscar un nombre que designe al grupo. El profesor/a llamará de uno en uno a los equipos, para que desplacen al robot sólo una casilla. En el lugar que se quede, los alumnos/as deberán leer la adivinanza que corresponde si son capaces, sino, será el profesor/a quien lo haga, y posteriormente, deberán pensar cuál es la solución de la adivinanza. Cuando consideren que ya la saben, levantarán la casilla que les había tocado previamente y leerán la solución para saber si es correcta o no, consiguiendo de esta forma que evalúen la finalización de la tarea.
OBSERVACIONES	En esta actividad el tablero del robot formará una línea recta para que no les resulte complicado realizar el desplazamiento del mismo. La formación de los grupos dependerá de la elección del maestro/a, pudiendo hacer composiciones en función de las características de sus alumnos/as con el fin de poder elegir de forma estratégica adivinanzas más complejas o sencillas según sus potencialidades.

SEGUNDA SESIÓN

¿DÓNDE ESTÁS?	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “¿Dónde estás?” - Asociar la figura a un objeto real - Establecer y verbalizar los pasos a seguir para llevar la figura hasta su lugar.
DURACIÓN	30 minutos
MATERIALES	Esferas, cubos, cilindros, cono, pirámide, caja, Bee bot, dado grande con imágenes de poliedros, plantilla e imágenes de los comandos del robot. (Ver Anexos 1 y 6)
DESCRIPCIÓN	<p>Situados en asamblea el docente llamará de forma individual a los alumnos/as para que salgan al centro de la misma. El estudiante elegido deberá tirar un dado gigante en el que en cada cara tendrá la imagen de un poliedro. Deberá buscar en la plantilla de Bee bot dónde está la misma figura y luego diseñar su plan de acción para poder llevarla a través del robot al lugar que le corresponde. Podrá diseñarlo bien con las imágenes de los botones que ha de programar, y/o con la plantilla que representa el tablero.</p> <p>Cuando ya esté seguro de su plan, cogerá la figura física y la pondrá encima del robot verbalizando los pasos que sigue el mismo hasta la casilla que le corresponde.</p>
OBSERVACIONES	<p>Al ser cinco tipos de figuras, una de las caras del dado estará en blanco proporcionando si cae de esa forma que el alumno/a maneje a Bee bot hasta la figura que él prefiera.</p> <p>Si se precisase de la ayuda del profesor/a, podría realizar un ejemplo de la tarea emitiendo en voz alta los pasos que utiliza.</p>

¡FRASES ALBOROTADAS!	
COMPONENTE METACOGNITIVO	SUPERVISIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- Fomentar la revisión de la casilla correspondiente para supervisar si es correcta o se ha de realizar alguna modificación.
DURACIÓN	30 minutos
MATERIALES	Bee bot, tablero (Ver Anexo 7)
DESCRIPCIÓN	Se llamará por parejas a los alumnos/as para que se coloquen en el centro de la asamblea. Se les explicará que deben programar a Bee bot como quieran y en la casilla que pare, deberán leer la frase que esté escrita. Por ejemplo: “Yo utilizo un zapato para dibujar”. Entonces deberán supervisar cuál es la palabra que no corresponde en esa frase y cual consideran por tanto, que sería la adecuada.
OBSERVACIONES	El robot deberá ser colocado en el centro del tablero para evitar que los alumnos/as lo programen demasiado y pueda salir del mismo. Las frases estarán escritas en mayúsculas e irán acompañadas de pictogramas con el fin de que la actividad pueda ser comprendida por toda clase de alumnos/as, independientemente de sus características.

BUSCA QUE TE BUSCA	
COMPONENTE METACOGNITIVO	EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.
DURACIÓN	30 minutos.
MATERIALES	Tablero, Bee bot, caja, imágenes de animales, medios de transporte, alimentos ropa y deportes (Ver Anexo 8)
DESCRIPCIÓN	Se formarán grupos de cinco personas y se designará un nombre al grupo. El docente llamará a cada grupo para que muevan sólo una casilla a Bee bot y lean la palabra que está escrita en la misma. Si no pudieran leer la palabra ningún componente del grupo, lo hará el profesor/a. En las casillas estará escrito el nombre de un grupo semántico, por ejemplo animales. Entonces tendrán que ir a una caja en la que habrá muchas imágenes diferentes, pero sólo tendrán que coger las correspondientes al grupo que les ha tocado. Cuando consideren que ya tienen todas, volverán a la casilla y le darán la vuelta para comprobar si en la parte trasera aparecen las mismas imágenes que han cogido o por el contrario, falta alguna. Por tanto, la evaluación de la actividades se realizará por parte de los alumnos/as al comprobar que todas las imágenes que han seleccionado pertenecen a ese grupo o si por el contrario deben tener en cuenta alguna modificación para acciones futuras.
OBSERVACIONES	<p>En esta actividad el tablero del robot formará una línea recta para que no les resulte complicado realizar el desplazamiento del mismo.</p> <p>La formación de los grupos dependerá si el docente considera que es preferible por características curriculares o es libre agrupación y por tanto lo eligen los alumnos/as.</p> <p>Se pide que se asignen un nombre al grupo con el fin de crear cierta motivación y sentimiento de pertenencia al grupo.</p> <p>Habrà seis imágenes de cada y se deberán mezclarse en una caja con papeles en blanco con el fin de aumentar la complejidad de la actividad.</p>

TERCERA SESIÓN

HACEMOS LA COMPRA	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “Hacemos la compra” - Asociar el objeto con el grupo semántico al que pertenece - Establecer y verbalizar los pasos a seguir para llevar la figura hasta su lugar.
DURACIÓN	30 minutos
MATERIALES	Bee bot, tablero, plantillas, imágenes de comandos, casillas con los puestos de la compra, recortables de comidas (Ver Anexo 1 y 9)
DESCRIPCIÓN	<p>En el tablero de Bee bot habrá diferentes casillas compuestas por la imagen de las cosas que se pueden encontrar en un supermercado, por ejemplo: una pescadería, panadería, carnicería...</p> <p>Los alumnos/as cogerán unas tarjetas en las que aparecerá una imagen y el docente le preguntará en qué lugar puede comprar Bee bot aquello que aparece. Posteriormente tendrá que decir qué lugar corresponde y buscarlo en el tablero.</p> <p>Se trabaja la planificación a partir de que el alumno/a localiza la casilla que corresponde al lugar donde Bee bot puede comprar aquello que aparece en la imagen, por ejemplo el pan en la panadería. Posteriormente deberá diseñar su plan de acción en la plantilla y después colocar las imágenes de los comandos que va a utilizar con la secuencia que considere oportuna. Finalmente verbalizará las acciones que seguirá durante la actividad.</p>
OBSERVACIONES	<p>Si se precisase de la ayuda del profesor/a, podría realizar un ejemplo de la tarea emitiendo en voz alta los pasos que utiliza.</p> <p>Se han puesto las imágenes de carnicería, panadería, pescadería, pastelería y verdulería. Las imágenes de la compra serán recortables de propaganda.</p>

EMOCIONÓMETRO	
COMPONENTE METACOGNITIVO	SUPERVISIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea con el fin de obtener el objetivo propuesto.
DURACIÓN	30 minutos
MATERIALES	Bee bot, tablero, tablets (Ver Anexo 10)
DESCRIPCIÓN	<p>Se llamará de manera individual a los alumnos/a para que salgan al centro de la asamblea, con el fin de que desplacen sólo una casilla a Bee bot. En cada cuadro del tablero habrá cinco códigos QR en los que cada alumno/a deberá leer a través de un dispositivo, uno de ellos. Al escanearlo, aparecerán diferentes imágenes que corresponderán a una emoción básica, sin embargo, una de ellas no pertenecerá a dicha emoción. Los alumnos/as deberán descubrir cuál es la que no debería estar ahí.</p> <p>La supervisión se da en el momento en el que el alumno/a revisa las imágenes que aparecen y busca cuál es la que falla y por qué.</p>
OBSERVACIONES	En cada casilla hay cinco códigos QR con el fin de que todos los alumnos/as participen en la actividad y que no para ello, deban existir veinticinco casillas. De esta manera habrá cinco cuadrados y cuando se llegue al final, el profesor/a colocará de nuevo el robot en la casilla inicial. Debe prestar atención para que no repitan el mismo código.

ÉRASE UNA VEZ	
COMPONENTE METACOGNITIVO	EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.
DURACIÓN	30 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero (Ver Anexo 11)
DESCRIPCIÓN	<p>Se trata de que los alumnos/as por grupos de cinco programen de manera aleatoria a Bee bot, y que lean la casilla en la que quede parado. Para ello se ofrecerá el modelo escrito y las imágenes de los términos, con el fin de que la tarea pueda ser comprendida por todo el alumnado.</p> <p>En cada casilla habrá tres elementos con los que deberán construir una historia de manera oral. Todos los grupos deberán leer una casilla y se dejará un tiempo para que creen la historia.</p> <p>Pasados unos minutos todos/as juntos/as en asamblea, se contarán la historia que han creado de manera oral y comprobarán de manera autónoma si dentro de la misma están los elementos que debían utilizar o no.</p>
OBSERVACIONES	<p>Se colocará a Bee bot en el centro del tablero para evitar que pueda salirse del mismo. La casilla en la que quede parado, podrá retirarse de la cuadrícula para que los alumnos/as puedan observar en todo momento las palabras que han de utilizar. Si les faltara algún término durante el desarrollo oral de la historia, el docente a través de preguntas deberá hacer que sean conscientes de la ausencia del mismo.</p>

CUARTA SESIÓN

RECICLAMOS	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PLANIFICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “Reciclamos” - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad. - Clasificar los materiales según el contenedor al que corresponda.
	SUPERVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea.
	EVALUACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, cajas de colores, tarjetas de materiales, hoja con imágenes finales, plantilla e imágenes de los comandos del robot. (Ver Anexo 1 y 12)
DESCRIPCIÓN	<p>Sentados en asamblea el profesor/a irá llamando de manera individual a los alumnos/as y les pedirá que cojan una tarjeta en la que aparecerá la imagen de un material y debajo un color que corresponde al contenedor al que pertenece. Por ejemplo, una manzana y debajo tiene el color verde porque pertenece al contenedor de ese color.</p> <p>El alumno/a deberá buscar en el tablero donde se encuentra el contenedor para llevar a Bee bot hasta el mismo. Posteriormente depositará la imagen en el contenedor (caja que lo simula) del color correspondiente.</p> <p>Al finalizar la actividad, se revisará si todos los materiales depositados en el interior de las cajas corresponden a las mismas.</p> <p>Trabajo de planificación: Se realiza en el momento que el estudiante localiza el lugar hasta el que debe programar a Bee</p>

bot. Para ello, utilizarán la plantilla que corresponde a la cuadrícula del tablero, para poder diseñar su plan de acción y también las imágenes correspondientes a los botones del robot. Antes de iniciar el proceso, verbalizará las acciones que va a realizar para desplazar a Bee bot hasta el lugar que corresponde.

Trabajo de supervisión: Una vez programado, controlará si el plan que había pensado previamente permite llegar al objetivo marcado. Si se hubiera equivocado en el proceso anterior, podría regular sus acciones de nuevo con el fin de llegar al lugar que corresponde. Al revisar los contenedores al final de la actividad, si hay algún material que no está en su lugar correspondiente, se realizarán los ajustes necesarios (cambiarlo al que pertenece) con el fin de conseguir finalmente la meta fijada.

Trabajo de evaluación: Una vez que Bee bot ha llegado a la casilla que corresponde, coincidirá el color que hay en la tarjeta con el del contenedor con el fin de que pueda comprobar por sí mismo/a si ha obtenido la meta deseada. Finalmente, en las cajas que simulan los contenedores contendrá un folio con todas las imágenes que corresponden al mismo, para comprobar si han clasificado de manera conjunta correctamente.

OBSERVACIONES

Todas las acciones se realizarán de manera individual, salvo la evaluación de la clasificación de los contenedores que se hará de manera conjunta con el fin de concluir la actividad de manera colectiva y de obtener conclusiones de verificación del conjunto obtenido.

QUINTA SESIÓN

RÁPIDO, RÁPIDO, CORRE, CORRE	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<p>PLANIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “Rápido, rápido, corre, corre”. - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad. - Favorecer la reflexión del pensamiento a través de la búsqueda de palabras que contenga el fonema “r”. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea. <p>EVALUACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla, casillas que contengan palabras con y sin el fonema “r”. (Ver Anexos 1 y 13)
DESCRIPCIÓN	<p>El profesor/a dará la consigna de que deben buscar en el tablero palabras que contengan el sonido/r/. Habrá casillas en las que esté el fonema y otras en las que no, por lo que deberán fijarse correctamente en las palabras que contiene cada una de ellas. En todas las casillas se ofrecerá el modelo escrito y la imagen del concepto, para poder facilitar la comprensión de la tarea por todo el alumnado.</p> <p>Serán llamados de manera individual para programar al robot. Finalmente, una vez que el alumno/a considere que ha dado con la palabra correcta, los demás compañeros deberán emitir un feed-back de si la ejecución ha sido la adecuada o no.</p> <p>Trabajo de planificación: El alumno/a deberá decir en voz alta cuál es la palabra o imagen hasta la que quiere hacer llegar a Bee</p>

bot. Posteriormente, con ayuda de la plantilla, diseñará el plan de acción que va a llevar a cabo y también pondrá de manera secuencial las imágenes de los comandos que va a utilizar para dicho desplazamiento. Finalmente, antes de ponerlo en práctica, verbalizará en voz alta las acciones que va a llevar a cabo.

Trabajo de supervisión: Durante la ejecución de la tarea, deberá revisar si lo que ha programado lleva a Bee bot hasta el lugar que corresponde, o ha realizado algún paso de manera errónea. Si esto sucediera, podrá regular el proceso de nuevo tantas veces como le sea necesario para poder alcanzar la casilla que contenga el fonema /r/. Puede ser que la palabra que consideraba que tenía la letra no sea la correcta, si es así, podrá modificar de nuevo su plan hasta dar con la correcta.

Trabajo de evaluación: Una vez que considere que ha concluido la ejecución, emitirá la palabra en voz alta y sus compañeros/as corroborarán o retractarán el resultado.

OBSERVACIONES

Al ir acompañadas las palabras de sus imágenes correspondientes, se facilitará el reconocimiento de las palabras que contienen el fonema /r/. Si resultara complicado en algún alumno/a que se realizara de esta forma la actividad, sería el profesor/a quien emitiría la palabra y el alumno/a buscaría la imagen en el tablero y realizaría los procesos de planificación, supervisión y evaluación con respecto a la demanda que le realiza el docente.

SEXTA SESIÓN

CREAMOS PALABRAS	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<p>PLANIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “Creamos palabras”. - Fomentar la capacitación de establecer un plan de acción para llevar a cabo la actividad. - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad. - Propiciar la utilización de estrategias para llevar a cabo la tarea con éxito. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea. <p>EVALUACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea una vez que se han encontrado todas las palabras.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla, rotulador, pizarra (Ver Anexos 1 y 14)
DESCRIPCIÓN	<p>Colocados en asamblea el profesor/a explicará en qué consiste la actividad. Se trata de que busquen en el tablero de Bee bot una serie de palabras que previamente escribirá el docente en la pizarra (sopa de letras). Además, ofrecerá imagen de los objetos que han de buscar.</p> <p>Se distribuirá a los alumnos/as en grupos de cinco, con el objetivo de que cada grupo debe encontrar al menos una palabra. En esta actividad deberán asignar diferentes roles: portavoz, secretario, programador, revisor y evaluador. Finalizará la actividad cuando se hayan encontrado todas las palabras.</p> <p>Trabajo de planificación: Antes de la tarea deberán pensar qué pasos han de realizar para encontrar las palabras que se les está demandando. Una vez que las hayan encontrado, necesitarán planificar los pasos que han de realizar para programar de forma correcta Bee bot para que llegue desde la primera letra de la</p>

OBSERVACIONES

palabra hasta la última. Por lo tanto, deben colocar al robot en el inicio de la palabra que vayan a completar. Para ello, a través de la plantilla escribirán el recorrido que deberá de realizar, y posteriormente lo secuenciarán a través de las imágenes correspondientes a los comandos de Bee bot. Antes de ejecutar la acción, verbalizarán en voz alta los pasos que han de seguir.

Trabajo de supervisión: A medida de que el robot va a realizando los movimientos que previamente han programado, deberán revisar y controlar que por un lado, haga el recorrido que habían previsto y por otro, ese recorrido forme la palabra que se le ha pedido. Si se equivocaran por alguna de esas dos razones, podrán realizar los ajustes necesarios de las acciones para poder conseguir finalmente la palabra que buscan.

Trabajo de evaluación: Una vez que ha hecho el recorrido Bee bot, podrán marcar con un rotulador de color la palabra que han formado, de tal forma se hará más visual y sencillo si han alcanzado la meta que se le había propuesto previamente.

Una vez que entre todos los compañeros/as hayan encontrado las palabras que se les demandaba, podrán verificar el producto que han obtenido y valorar sus acciones para la consolidación o modificación de las mismas en situaciones futuras.

En esta actividad, se agrupa a los alumno/as y se les otorga un papel con el fin de trabajar las variables metacognitivas de persona, tarea y estrategias. Al tener que repartirse entre ellos los papeles, deberán ser conscientes de las características propias y de las de sus compañeros. Por ejemplo, si un niño/a es más hábil en lo dialógico se encargará de ser el portavoz, sin embargo si es más rápido en localizar las palabras, puede ser el secretario y encargarse de decir a los demás en qué lugar está la palabra que buscan.

Por último destacar, que a través de este tipo de actividad, los alumnos/as podrán utilizar las estrategias que consideren necesarias para la realización de la tarea, por ejemplo buscar la inicial de una palabra en el tablero.

SÉPTIMA SESIÓN

UNO, DOS, TRES, CUATRO	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<p>PLANIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “Uno, dos, tres, cuatro”. - Fomentar la capacitación de establecer un plan de acción para llevar a cabo la actividad. - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad. - Propiciar la utilización de estrategias para llevar a cabo la tarea con éxito. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea. <p>EVALUACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea. - Reflexionar sobre las otras posibilidades existentes en la realización de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla (Ver Anexo 15).
DESCRIPCIÓN	Se repartirán varias tarjetas a los alumnos/as que contendrán cada una de ellas una palabra con diferentes sílabas, hasta cuatro concretamente. Cada casilla estará compuesta por el modelo escrito y la imagen que le corresponde, con el fin de que la tarea pueda ser entendida por todo el alumnado. El profesor/a llamará por parejas a los estudiantes para que interpreten lo que pone en una de sus tarjetas y que posteriormente, digan cuántos golpes tienen la palabra que viene en la casilla. Para ello podrán utilizar los recursos que necesiten para dar con la solución. Cuando sean conscientes de ello, deberán buscar en el tablero el número de “golpes” y programar a la abeja hasta el mismo. Cuando haya

hecho todo el recorrido, serán los compañeros/as los que marquen el número de sílabas que tiene la palabra para comprobar si es correcta la solución dada.

Trabajo de planificación: Al observar la tarjeta y las casillas, los alumnos/as deberán ser conscientes de qué es lo que se le está pidiendo para poder establecer metas que le lleven a la consecución de lo pedido. Para ello, deberán planear sus acciones para que, por un lado, sepan cuántos golpes tiene la palabra que están leyendo, y por otro, buscar el número de palmadas en el tablero. Para que ese planteamiento sea más sencillo, podrán marcar en la plantilla el recorrido que Bee bot ha de hacer, además de ordenar de manera secuencial los comandos de los botones tal y como posteriormente irán a ejecutar. Antes de comenzar con el proceso, deberá verbalizar los pasos que vaya a realizar.

Trabajo de supervisión: Se da en dos momentos, por un lado al contar el número de golpes que realiza con la palabra y por otro, una vez que ha programado al robot, vigilando la efectividad de los planes que habían planteado y su eficacia. Si se produce algún error en alguna de las dos opciones, pueden volver a pensar un nuevo plan de acción.

Trabajo de evaluación: Para comprobar si han llegado a alcanzar la meta propuesta, una vez que el robot haya terminado su desplazamiento podrán valorar si su planteamiento era el correcto. Además, al finalizar el recorrido, los demás compañeros/as dirán la palabra contando los golpes para que tengan una referencia para comprobar si han alcanzado el

OBSERVACIONES

objetivo que se había planteado. Por último, se le preguntará de qué otra manera podría haber llegado al número de palmadas ya que existirán diferentes posibilidades.

El tablero tendrá forma de cruz, teniendo en el centro una imagen de una palmada, y aumentando el número de las mismas de forma correlativa a la vez que se desplaza por el tablero. Esto facilita la reflexión de las distintas posibilidades de recorrido que pueden realizar los niños/as.

Se elige a los alumno/as por parejas para que entre ambos puedan abordar la tarea, facilitando de esta forma la consciencia de lo que uno sabe y no sabe, complementando sus capacidades y limitaciones por ellos mismos/as.

Esta actividad está planteada para que los estudiantes puedan utilizar las estrategias que consideren necesarias para el recuento de los golpes de las palabras, es decir, pueden utilizar palmadas, contar con los dedos, utilizar un lapicero para marcar los golpes...

OCTAVA SESIÓN**¿QUIÉN SE HA COMIDO MI SÍLABA?****COMPONENTE
METACOGNITIVO****PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN****OBJETIVOS
ESPECÍFICOS****PLANIFICACIÓN:**

- Comprensión de la actividad “¿quién se ha comido mi sílaba?”.
- Fomentar la capacitación de establecer un plan de acción para llevar a cabo la actividad.
- Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad.
- Propiciar la utilización de estrategias para llevar a cabo la tarea con éxito.

SUPERVISIÓN:

- Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea.

	EVALUACIÓN: <ul style="list-style-type: none">- Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.- Reflexionar sobre las otras posibilidades existentes en la realización de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla (Ver Anexo 1 y 16)
DESCRIPCIÓN	<p>El profesor/a leerá unas tarjetas en las que en cada una de ellas, habrá una palabra a la que le faltará una sílaba. Entonces llamará a los alumno/as por parejas y les pedirá que busquen en el tablero la palabra completa. Estarán presentadas con su modelo escrito y la imagen que le corresponde. Habrá más de una posibilidad, es decir, hay una tarjeta que por ejemplo pone “Lava-” y en el tablero hay dos palabras que pueden ser como solución “lavabo o lavado”. Deberán decantarse por una de las dos opciones.</p> <p>Trabajo de planificación: Los alumnos/as tendrán que reflexionar sobre qué han de hacer primero, para localizar la palabra completa en el tablero. Una vez que la encuentren, deberán establecer un plan de acción para poder llevar a Bee bot hasta la solución. Para ello, tendrán a su disposición tanto la plantilla como las imágenes de los comandos del robot. Una vez que hayan planificado su plan con ambas herramientas, deberán verbalizar en voz alta los pasos que van a realizar posteriormente.</p> <p>Trabajo de supervisión: En este aspecto, los alumnos/as deberán supervisar entre todas las palabras que hay en el tablero, cuál es la solución de lo que se le está pidiendo y si el plan que habían planteado es eficaz o es insuficiente para llegar a la palabra que</p>

OBSERVACIONES

se tiene como meta. Si no se ha programado de forma correcta al robot y no llegase o se pasara de la casilla que le corresponde, podrían modificar de nuevo el plan de acción y realizarlo de nuevo.

Trabajo de evaluación: Por último, se evalúa en el momento que Bee bot está en el lugar que consideran que es el correcto. Deberán valorar los planes que se habían propuesto durante el proceso y su eficacia. Al existir dos soluciones, pueden reflexionar sobre aspectos como: si la otra palabra estaba más cerca, si han prestado la atención suficiente... para tenerlo en cuenta para la próxima vez.

Esta actividad permite el trabajo de estrategias ya que para localizar la palabra en el tablero por ejemplo, los alumnos/as puede ser que la busquen de manera global o a través de la búsqueda de la inicial. También, si fueran conscientes de que hay dos posibilidades en el tablero, podrán elegir una u otra en función de si creen que tendrán que hacer menos maniobras con Bee bot, de si está más cerca o más lejos, etc.

Se ofrecen dos posibilidades de respuesta, pero sólo una irá acompañada por la imagen, es decir, la palabra “espa-“ tendrá dos posibles soluciones en el tablero: espalda o espada. Únicamente la palabra “espada” irá acompañada por la imagen. De esta forma, los alumnos/as que a nivel madurativo no son capaces de leer, irán en busca de la imagen; por otro lado, los que son capaces de leer de manera habitual, podrán elegir una u otra opción dependiendo de la estrategia que utilicen. Podría ser interesante que el docente observe cuál es su comportamiento a la hora de decantarse por una u otra respuesta.

NOVENA SESIÓN

SIGUE EL PLANO	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PLANIFICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad "Sigue el plano". - Fomentar la capacitación de establecer un plan de acción para llevar a cabo la actividad. - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad.
	SUPERVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea.
	EVALUACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla, plano del colegio, USB (Ver Anexo 1 y 17).
DESCRIPCIÓN	<p>El tablero en esta actividad estará compuesto por el plano del colegio.</p> <p>Bee bot tendrá una carta debajo de su "cuerpo" en la que dirá lo mucho que le gusta la música y que tiene un regalo para todos/as pero que para eso, tienen que seguir las instrucciones que les ha dejado. Esos pasos deberán ser programados en la abeja sobre el tablero para poder averiguar el lugar en el que se encuentra situada la sorpresa. Después, deberán representar esa búsqueda por el colegio. Para ello, tendrán un mapa con los lugares que deben pasar y unos gomets para poner uno en cada lugar que hayan visitado. Finalmente, encontrarán un USB con canciones que servirán para la siguiente actividad.</p> <p>Trabajo de planificación: Deberán planificar sus acciones siguiendo los pasos que determina la carta. Posteriormente, señalarán el recorrido en la plantilla, y lo secuenciarán según los botones de Bee bot que deberán accionar. Finalmente verbalizarán</p>

OBSERVACIONES

en voz alta los pasos a seguir.

Todos/as deberán planificar el recorrido en el mapa para saber los puntos que han de pasar.

Trabajo de supervisión: Han de controlar que además del plan establecido en el recorrido de Bee bot para que pase por todos los lugares que determina la carta, también se realice cuando lo lleven a la realidad. Deberán ir comprobando el proceso que se está llevando a cabo para no dejarse ningún paso y llegar hasta el final de la tarea.

Trabajo de evaluación: Se llevará a cabo cada vez que superen las metas y submetas que se hayan planteado, por ejemplo, al elaborar el primer plan de acción hasta la primera casilla que debe llegar Bee bot. Así sucesivamente con todos los puntos por los que se ha de pasar, y por último, cuando descubran cuál es el lugar donde se encuentra la sorpresa. Sería importante que cada alumno tuviera su propio “mapa” para que pudiera marcar con un gomet cada sitio por el que ha pasado, con el fin de facilitar la evaluación de todo el proceso.

La carta será leída por el docente poniendo énfasis en la aventura con el fin de promover la motivación entre el alumnado.

DÉCIMA SESIÓN

MUSICALÍZATE	
COMPONENTE METACOGNITIVO	PLANIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<p>PLANIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de la actividad “musicalízate”. - Fomentar la capacitación de establecer un plan de acción para llevar a cabo la actividad. - Potenciar la verbalización de los pasos a seguir en la actividad. - Propiciar la utilización de estrategias para llevar a cabo la tarea con éxito. <p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la revisión de las acciones convenientes durante el desarrollo de la tarea. <p>EVALUACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar de manera autónoma si se llega adecuadamente al final de la tarea. - Reflexionar sobre las otras posibilidades existentes en la realización de la tarea.
DURACIÓN	50 minutos.
MATERIALES	Bee bot, tablero, imágenes de los comandos de Bee bot, plantilla, USB, ordenador, altavoces (Ver Anexo 1 y 18).
DESCRIPCIÓN	<p>Con el USB de la anterior actividad, el profesor/a pondrá las canciones y posteriormente dirá el nombre del estilo de música. Elegirá de uno en uno a los alumnos/as para que busquen el nombre o la imagen de dicho estilo en el tablero. Este, estará compuesto por el nombre en mayúscula, minúscula e imágenes que tienen que ver con las audiciones. Realizará lo mismo con las demás canciones.</p> <p>Trabajo de planificación: De forma inicial, deberán reflexionar sobre lo que la tarea les está demandando y deberán pensar su plan de acción para programar posteriormente al robot. Al existir diferentes posibilidades, establecerán como meta aquella que</p>

ellos/as consideren. Diseñarán el recorrido en la plantilla, después secuenciarán las imágenes de los comandos y por último, verbalizarán las acciones que vayan a realizar.

Trabajo de supervisión: Se realizará durante el trayecto de Bee bot hasta la casilla que le corresponde. Deberán vigilar que el trayecto programado es el correcto y que la solución que ellos/as consideran, resuelve la tarea que se le ha sido encomendada. Es decir, si ha sonado una jota y el docente le ha dicho que es una jota, la casilla que han elegido deberá coincidir con la solución, si no, deberán dirigir su pensamiento de nuevo hacia la meta previamente establecida.

Trabajo de evaluación: Se trabajará cuando Bee bot esté colocado en el lugar que le corresponde, valorando de esta forma si las acciones que ha realizado coinciden con la respuesta correcta. Si no es así, reflexionará a través de las preguntas que corresponden a la evaluación, sobre los puntos de mejora sobre la ejecución que se ha llevado a cabo.

OBSERVACIONES

En esta actividad los nombres de los estilos están de diferentes formas (mayúscula, minúscula e imagen) ya que como se debe resolver la tarea de forma individual, los alumno/as lo hagan en función de sus propias capacidades. De esta forma, si hubiese algún estudiante con graves dificultades, podría participar en la actividad como los demás y sin ningún tipo de adaptación aparente cara a los demás compañeros/as.

Esto también concibe la posibilidades de que los niños/as utilicen las estrategias que consideren para llegar al lugar que corresponde, ya que puede ser que por ejemplo elijan ir a la casilla que más cerca está o a la que es más fácil de encontrar (imagen).

ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROGRAMA

El planteamiento que se propone en este trabajo tiene como objetivo mostrar posibilidades que nos puede ofrecer la Robótica Educativa, más concretamente Bee bot, en el trabajo de los componentes metacognitivos en niños/as de entre 5 y 6 años.

Pese a no existir unanimidad en establecer cuando se inicia en los niños/as el desarrollo metacognitivo, existen diferentes estudios que reflejan la importancia de empezar a trabajar sus componentes desde edades tempranas con la guía y supervisión de un adulto (Blöte, Resing, Mazer y Van Noort, 1999). En la Robótica Educativa sucede lo mismo, varias investigaciones sugieren que los niños con 4 años son capaces de seguir proyectos de robótica con éxito (Bers et al., 2002; Cejka et al., 2006; Perlman, 1976; Wyeth, 2008; Sullivan et al., 2013, citados en Sullivan y Bers (2015)). Por consiguiente, la decisión de que el programa se dirija a tercero de Educación Infantil radica en el deseo de cohesionar ambas ideas con el fin de obtener el mejor resultado para los alumnos/as.

La utilización de Bee bot en las actividades se debe a que su uso promueve el potencial cognitivo, facilitando el desarrollo de habilidades de pensamiento y, por consiguiente, la metacognición (Depover et al., 2007 citados en Misirli y Komis (2012)). Se consigue de esta forma recoger dos enfoques pedagógicos potentes a nivel cognitivo: por un lado las actividades de manipulación y, por otro, la programación y construcción de conocimientos (Denis Baron, 1994; Depover et al., 2007, citados en Misirli y Komis (2012)).

Cuando los alumnos/as programan a Bee bot realizan una secuenciación de los comandos. La secuenciación es un componente de la planificación y consiste en colocar objetos, o en este caso las imágenes que ayudaban a ello, en el orden correcto (Zelazo, Carter, Reznick, y Frye, 1997). Se ha demostrado que el uso de Bee bot produce mejoras significativas en habilidades de secuenciación para niños/as de Educación Infantil (Kazakoff

y Bers, 2012; Kazakoff et al., 2013, citados en Heider y Renck (2015)). Todo ello se puede conseguir gracias a la capacidad intuitiva de manejo del robot, que permite aprender las primeras abstracciones y comprobar la corrección de los pensamientos, convirtiéndolos en algo tangible.

La intención de esta propuesta ha sido plantear actividades en las que trabajar la metacognición para que, a su vez, pueda verse reflejada en el comportamiento de los alumno/as (González, 1996, citado en Sandia (2004). Es decir, para llevar a cabo las tareas que se proponen, el alumno/a primero deberá planificar las acciones que va a realizar para que posteriormente puedan ser programadas, convirtiendo esos procesos cognitivos en actos conductuales o verbales, bien sea con la programación de Bee bot o con las explicaciones de cómo ha conseguido el resultado. Finalmente, se genera una reflexión de todo el proceso favoreciendo de esta forma la reconstrucción de los conocimientos. Por lo tanto, poniendo en práctica los procesos cognitivos y en función de la respuesta que se obtenga, los alumnos/as realizarán una reelaboración de los mismos (Weinstein y Mayer, 1986, citados en González (1993)).

Además, se ha tenido en cuenta las variables de persona, tarea, estrategia y contexto a través de las diferentes actividades y con la posterior ficha del “Cuaderno del pensador”. Esto podrá permitir un mayor desarrollo de las habilidades metacognitivas, consiguiendo, a su vez, un mayor conocimiento metacognitivo. El planteamiento parece permitir una mayor consciencia de los aspectos del conocimiento y de los aspectos cognitivos propios que lo regulan (Larraz, 2015). Al hilo de lo que expone Mateos (2001), al intervenir en el desarrollo metacognitivo no se puede descuidar ni el conocimiento que uno tiene de sus propios procesos (conocimiento metacognitivo) ni el control de la propia actividad cognitiva (habilidades metacognitivas).

En este programa, apoyándose en el modelo que expone Allueva (2002), se propone trabajar las habilidades metacognitivas de planificación y predicción antes de la ejecución de la tarea; habilidades de control y regulación durante la ejecución de las mismas; y habilidades de verificación una vez finalizadas, además de demandar el uso de estrategias como preguntar a un compañero/a, fijarse en la inicial de una palabra, contar con las dedos, dar palmadas, etc.

Durante todo el programa se siguen unas rutinas antes, durante y después de la ejecución de la tarea fomentando de esta forma que se aprenda a pensar. Es decir, al crear “rutinas de pensamiento” o prácticas simples que se utilizan con frecuencia, se fomenta que los alumnos/as sean más conscientes de su propio conocimiento metacognitivo (Perkins y Ritchhart, 2008, citado en Larraz (2015)).

El componente emocional cobra relevancia en este programa, puesto que a través del trabajo con el robot se puede vincular los componentes emocionales con los metacognitivos. Es importante destacar la idea de que existen elementos afectivos-motivacionales que inciden con una importancia elevada en el rendimiento de los niños/as (Zajonc, 1980, Zajonc, Pietromonaco y Bargh 1982, citados en Ugartetxea (2001)). Así, la motivación se relaciona con la cognición y la metacognición como ejes del rendimiento intelectual y escolar (Covington, 2000; Haugen, 1989; Martínez y Galán, 2000; Pintrich, 1989; Pintrich y De Groot, 1990; Short y Weissberg-Benchel, 1989; Tapia, 1996-1997, citados en Ugartetxea (2001)). En este sentido, la apariencia externa del robot puede propiciar mayor motivación en los alumnos/as de Educación Infantil. No obstante, se debe de buscar que las prácticas de enseñanza sean efectivas por lo que no sirve una mera apariencia. Para que exista una verdadera motivación por parte de los niños/as el uso del robot debe estar acompañado de situaciones que propician la resolución de problemas (Janka, 2008). En todas las sesiones se busca aportar la relevancia que confieren dichas aportaciones.

Al utilizar a Bee bot como herramienta de aprendizaje, los alumnos/as pueden cometer errores sin dejar huella puesto que seguidamente pueden replantear la ejecución. Este proceso de ensayo-error es esencial para la acumulación de conocimiento (Monsalvez, 2011). La posibilidad de planificar una trayectoria del robot, pero luego tomar consciencia de que no es la correcta, ayuda a que los niño/as aprendan. De esta forma, se consigue que adquieran conocimiento sobre su forma de pensar, controlen sus procesos y finalmente los revisen y modifiquen en función de lo obtenido (Brown, 1975; Chadwick, 1988; Flavell, 1987, citados en Belina (2014)).

El fin del programa no es que los alumnos/as den con la solución del problema, sino conocer cuál ha sido el proceso de razonamiento que ha utilizado para dar esa respuesta, ya que ese pensamiento será lo que facilite la construcción del conocimiento y del desarrollo en general (João-Monteiro et al., 2007).

Dado el carácter plural y flexible de las actividades, se consigue la inclusión de todo el alumnado, adaptando la complejidad de las mismas y permitiendo que dentro de una tarea existan diferentes grados de dificultad (Parmigiani, 2008, citado en Traverso y Pennazio (2013). Es decir, al existir tareas que se realizan de forma conjunta, y al haber diferentes pasos que realizar en cada actividad, se pueden repartir los roles que desempeñar cada uno de ellos/as. Además, las actividades que se realizan de manera individual están constituidas por diferentes formas (mayúscula y/o imagen) con el fin de facilitar la comprensión de la misma a todos los alumnos/as.

Una vez analizada la posible idoneidad del programa a nivel teórico, he de destacar las posibles limitaciones existentes en el mismo. La puesta en práctica del programa ha resultado inviable por razones temporales por lo que no se ha podido realizar una recogida de datos. Al no haber podido evaluar los resultados del mismo, no puedo valorar su idoneidad a

nivel práctico. Hubiera sido interesante para poder realizar adaptaciones que no se hayan podido tener en cuenta y valorarlo para otras ocasiones.

De igual forma, considero necesario plantear un sistema de evaluación formativa y final que sirva tanto para valorar el desarrollo de los alumnos/as, como para poder reflexionar de manera introspectiva del trabajo llevado a cabo traduciéndose en posibles mejoras de la calidad del trabajo realizado por el docente. Aunque la evaluación de las habilidades metacognitivas pueda conllevar algunos problemas debido a la dificultad que implica la actividad en sí, considero que es un aspecto importante a tener en cuenta en mi futuro rol como maestra. En este sentido, se podría plantear el uso de informes verbales; observaciones de las sesiones ; y las diferentes escalas o instrumentos de evaluación (Mayor et al. 1993).

Puede resultar complicado poner en práctica esta propuesta debido a la idea preconcebida de que se necesitan conocimientos de programación para la utilización de la robótica. Sin embargo, hay estudios que tienen como fin el ayudar a los profesores de Infantil y Primaria a mejorar sus prácticas de enseñanza a través de actividades con el robot utilizándolo como herramienta apropiada para los niños/as (Beraza et al., 2010). Por esa razón, es conveniente que el maestro/a conozca herramientas que fomenten un mejor desarrollo, tanto como docente, como en los futuros alumnos/as a los que pueda enseñar. No obstante, se debe resaltar que el pretexto de esta propuesta no es conseguir que los alumnos/as sean expertos en robótica, sino poder crear contextos a través del robot que den significado al aprendizaje, que promuevan la motivación y permitan trabajar las capacidades metacognitivas.

Finalmente, sería interesante utilizar la propuesta como punto de partida de posibles líneas de trabajo futuras. Tomando como referencia a Santos y Rodrigues (2014) en sus estudios de la influencia de la Robótica Educativa en niños/as con Necesidades Educativas

Especiales, se podría incluir la propuesta en el contexto inclusivo con el fin de proporcionar actividades a todos los alumnos/as independientemente de cuáles sean sus características. De esta forma, se podrá fomentar la actividad de colaboración, interacción social, desarrollo afectivo y cognitivo, facilitando así su inclusión (Conchinha et al. (2016)

Además, como posible mejora, se podría incluir directrices para el profesorado con el fin de servirles de ayuda en el inicio del trabajo de las habilidades metacognitivas y de la Robótica Educativa. Sigue esta línea Conchinha et al. (2015) que a través de un cuestionario que realizaron a profesores/as, obtuvieron la conclusión de que a los docentes tienden a ignorar el potencial educativo de la robótica, pero sí que les gustaría recibir capacitación al respecto.

Por último, se podría plantear el desarrollo de propuestas a nivel colaborativo con otros centros educativos, pudiendo configurar escenarios para el análisis de investigaciones y experiencias que se realicen en las aulas. De esta forma se permitiría comparar resultados y buscar de forma conjunta la mejora de las prácticas educativas. (Angulo et al., 2004; Bosco, 2004; Muñoz y Mominó, 2005, citado en Fernández y Correa (2008); Ruíz-Velasco et al., 2006).

CONCLUSIONES GENERALES

A continuación se exponen las conclusiones obtenidas tras la elaboración del trabajo:

- ✚ Los docentes deben adquirir recursos formativos y habilidades para poder trabajar las competencias que la sociedad exige a la educación como las competencias metacognitivas; buscando conferir, mejor calidad y eficacia al sistema educativo. calidad y eficacia en el sistema educativo (Larraz,2015)
- ✚ La robótica en el aula promueve la participación de los alumnos/as, fomentando el aprendizaje cooperativo y el papel activo de los mismos (Bermejo (2003) citado en Barrera (2015)). A través de las experiencias, el niño/a se hace más consciente de qué conoce y cómo lo conoce, pudiendo establecer parámetros comunes de actuación, y llegando incluso a evaluar su resultado con el de sus compañeros, otorgándole una validación a su propia actividad cognitiva (Kruger y Dunning, 1999, citados en Ugartetxea (2001)).
- ✚ No existe una clara idea de cuándo se inicia el desarrollo metacognitivo en los niños/as, sin embargo varios autores coinciden en que se va produciendo a lo largo del proceso evolutivo del sujeto, de ahí la importancia de realizar enseñanzas metacognitivas en la escuela desde edades tempranas (Pramling, 1993, citado en Sandia (2004)).
- ✚ Los componentes afectivos-emocionales cobran gran relevancia en la propuesta de trabajo debido a la influencia que ejercen en el rendimiento de los alumnos/as (Zajonc, 1980; Zajonc, Pietromonaco y Bargh, 1982, citados en Ugartetxea (2001)).

Además de la apariencia “atractiva” del material, en este caso el robot Bee bot, la situación de enseñanza está acompañada de resolución de problemas, pudiendo influir de esta forma, en la motivación de los alumnos/as durante la realización de las actividades (Janka, 2008).

VALORACIÓN PERSONAL

La elaboración del Trabajo de Fin de Grado, me ha resultado mucho más complicado de lo que esperaba. Consideraba que iba a existir mucha información sobre el tema elegido, pero la Robótica Educativa al ser un tema en pleno auge, apenas existen investigaciones que puedan detallar con exactitud todo lo que tenía pensado. No obstante, la elaboración del mismo ha sido como el último reto a abordar de la carrera.

Durante su desarrollo he intentado interrelacionar todos los aprendizajes que he adquirido durante estos cuatro años y que ahora mismo conforman, un futuro proyecto de maestra. Gracias a todas estas líneas, he podido ser consciente de lo que sabía, pero también de las carencias que tenía. Tomo como punto de partida este trabajo para reflexionar sobre lo aprendido y sobre todo, como inicio de una nueva etapa en la que queda mucho por aprender y que esas mismas ganas que he puesto para la elaboración del trabajo, pueda trasmitírselas a quienes sean mis futuros alumnos/as con la puesta en práctica del mismo.

Aunque han sido días de mucho trabajo, leyendo artículos en inglés, italiano, portugués... días en los que no me veía capaz llegar a escribir estas palabras, por fin puedo decir que me llevo las ganas de poder enseñar todo lo aprendido, que me siento mejor formada y preparada para poder ejercer la profesión de mis sueños y disfrutar cada día como si fuera el primero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, L. (2004). Robótica y Aprendizaje por diseño. *Fundación Omar Dengo-Costa Rica*. Recuperado de <http://www.educoas.org/portal/bdigital/la-educacion/139/pdfs/139pdf7.pdf>
- Acuña, L. (2009). *La robótica educativa: un motor para la innovación*. Recuperado de http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova_articulo.pdf.
- Alimisis, D.; Moro, M.; Arlegui, J.; Pina, A.; Frangou, S. & Papanikolaou, K. (2007). Robotics & Constructivism in Education: the TERECoP Project. *Eurologo. Bratislava*. Recuperado de <http://www.terecop.eu/downloads/p-alimisis.pdf>
- Allueva, P. (2002). *Desarrollo de Habilidades Metacognitivas: Programa de Intervención*. Zaragoza, España: *Consejería de Educación y Ciencia*. Diputación General de Aragón.
- Antonijevic, N. y Chadwick, C. (1981-1982). Estrategias cognitivas y metacognición. *Revista de Tecnología Educativa*, 7, 307-321. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80520203.pdf>
- Arlegui, J., Menegatti, E., Moro, M., y Pina, A. (November, 2008). Robotics. Computer Science curricula and interdisciplinary activities. *Workshop proceedings of SIMPAR 2008*. (10-21). Venice, Italy. Recuperado de http://terecop.eu/downloads/simbar2008/arlegui_menegatti_moro_pina_final.pdf
- Ashman, A., y Conway, R. (1990). *Estrategias cognitivas en Educación Especial*. Madrid, España: Santillana.

Ausubel, D.P. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México:

TRILLAS

Báez, J., y Onrubia, J., (2016). Una revisión de tres modelos para enseñar las habilidades de pensamiento en el marco escolar. *Perspectiva Educativa. Formación de profesores*,

55(1), 94-113. Recuperado de

<http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/viewFile/347/18>

9

Barrera, N (2015). Uso de la Robótica Educativa como estrategia didáctica en el aula. *Revista*

de Investigación y Pedagogía. Maestría en Educación, 6 (11), 215-234. Recuperado

de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a10.pdf>

Barrero G. N. (2001). El enfoque metacognitivo en la educación. *Revista Electrónica de*

Investigación y Evaluación Educativa 7 (2-0). Disponible:

<http://www.uv.es/RELIEVE/>

Battegazzore, P (2009). Bee-bot, fare robotica con un giocattolo programmabile a banalità

limitata. *Didamatica*. Recuperado de

http://www.robocupjr.it/doc/bibliografia/2009_Atti_didamatica_a_x.pdf

Battegazzore, P (2011). Dalla Scuola del sapere a quella del conoscere, passando per la

Robotica Educativa, in direzione di Cl@ssi 2.0. *Direzione Didattica Primo Circolo*.

Italia. Recuperado de [http://docplayer.it/1579670-Dalla-scuola-del-sapere-a-quella-](http://docplayer.it/1579670-Dalla-scuola-del-sapere-a-quella-del-conoscere-passando-per-la-robotica-educativa-in-direzione-di-cl-ssi-2-0.html)

[del-conoscere-passando-per-la-robotica-educativa-in-direzione-di-cl-ssi-2-0.html](http://docplayer.it/1579670-Dalla-scuola-del-sapere-a-quella-del-conoscere-passando-per-la-robotica-educativa-in-direzione-di-cl-ssi-2-0.html)

Belina, M. (2014). Procesos de metacognición en la educación a distancia. *Argonautas*,4,

155-166. Recuperado de

<http://www.argonautas.unsl.edu.ar/files/12%20BELLINA%20CECILIA.pdf>

- Benitti, F.B. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers y Education*, 58 (3), 978-988. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Beraza, I., Pina, A., Demo, B. (November, 2010). Soft & Hard ideas to improve interaction with robots for Kids & Teachers. *Intl. Conf. On SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS*, 543-557. Recuperado de <http://www.terecop.eu/simpar2010/tr-twr-2010/19-teachingrobotics.pdf>
- Bermejo, S. (2003). *Desarrollo de robots basados en el comportamiento*. España: UPC
- Blöte, A. W., Resing, W. C. M., Mazer, P. & Van Noort, D. A. (1999). “Young children’s organizational strategies on a same–different task: A microgenetic study and training study”. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 21–43. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022096599925080>
- Bravo, A. , Forero, A. (2012). La Robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación, Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390007>
- Cabeza, A. (2011). Individualización del proceso de Enseñanza-aprendizaje. *Pedagogía Magna*, 11., 8-13. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629091.pdf>
- Calatayud, M. A. (2008). *La autoevaluación como estrategia de aprendizaje para atender a la diversidad*. *Educaweb* Recuperado de <http://www.educaweb.com/noticia/2008/01/28/autoevaluacion-como-estrategia-aprendizaje-atender-diversidad-2752/>

- Conchinha, C., Gomes, S., y Freitas (2016). La robótica educativa en contexto inclusivo. En Allueva, A. y Alejandro, J.L. (eds.), *Simbiosis del aprendizaje con las tecnologías.Experiencias innovadoras en el ámbito hispano*, (135-146). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. Recuperado de https://books.google.es/books?id=_hUWDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
- Conchinha, C., D'Abreu, J.V.V. & Freitas, J. C. (2015). Taller de formación robots y Necesidades Educativas Especiales. La Robótica Educativa aplicada en contexto inclusivo.*USATIC*. Recuperado de https://www.academia.edu/18223114/Taller_de_formaci%C3%B3n_robots_y_necesidades_educativas_especiales_-_NEE_La_rob%C3%B3tica_educativa_aplicada_en_contexto_inclusivo
- Coughlin, C., Hembacher, E., Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2014). Introspection on uncertainty and judicious help-seeking during the preschool years. *Developmental Science* 18 (6), 957-971.doi: 10.1111/desc.12271
- Eck, J., Hirschmugl-Gaisch, S., Hofmann, A., Kandlhofer, M., Rubenzer, S., & Steinbauer, G. (2013). Innovative concepts in educational robotics: Robotics projects for kindergartens in Austria. *Austrian Robotics*. Recuperado de http://www.phst.at/fileadmin/Redakteure/Bilder/Fotodienst/Vogel/arw_2013_educational_robotics_kindergarten.pdf
- Eguchi, A. (2010). What is Educational Robotics? Theories behind it and practical implementation . *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, (4006-4014). Chesapea. Recuperado de <http://www.learntechlib.org/noaccess/34007>

- Elosúa, R. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Narcea (1-4). Recuperado de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38528674/estrategias_para_ensenar_y_aprender_a_pensar_ELOSUA.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1479992780&Signature=aAzMUdquO6Lely%2BKCBGOi6wxqtA%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstrategias_para_ensenar_y_aprender_a_pe.pdf
- Fernández, E. y Correa, J.M. (2008). Integración de las TIC en proyectos colaborativos mediante apadrinamientos digitales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7 (2), 57-67. Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In B. Resnick (Eds.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- Flavell, J.H. (1985). *Cognitive Development*. U.S.A.: Prentice-Hall
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906 - 911.doi:10.1037/0003-066X.34.10.906
- Forteza, M.A (2009). Metodologías didácticas para enseñanza- aprendizaje de competencias. *Competencias en el ámbito de las ciencias experimentales. Programar y trabajar por competencias. Curso CEFIRE*. Castellón, España. Recuperado de http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/73850/mod_folder/content/0/Miguel_A._Forteza/Metodologias_didacticas_E-A_competencias_FORTEA_.pdf?forcedownload=1.

- Garner, R. y Alexander, P. A. (1989). Metacognition: Answered and unanswered questions. *Educational Psychology*, 24, 143-158. doi: 10.1207/s15326985ep2402_2
- González, F. (1993). Acerca de la metacognición. *Universidad Pedagógica Experimental libertador*, Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/228811443_Acerca_de_la_metacognicion
- Gravini, M.L, y Iriarte, F., (2008). Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. *Psicología desde el Caribe*, 12. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/821/5333>
- Gutiérrez, D. (2005). Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas. *Universidad Pedagógica de Durango*.4, 21-28.
- Heider, K., y Renck, M., (2015). *Young children and families in the Information Age. Applications os Technology in Early Childhood*. NY: Springer. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=78-5BQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Highfield, K., y Mulligan, J. (2008). Young children's engagement with technological tools: The impact on mathematics learning. *Proceeding of international congress in mathematical education*, 11, 6-13. Recuperado de https://www.academia.edu/947230/YOUNG_Childrens_engagement_with_technological_tools_the_impact_on_mathematics_learning

- Janka, P. (2008). Using a Programmable Toy at Preschool Age: Why and How?. *Workshop Proceedings of SIMPAR*, 112-121. Venice, Italy. Recuperado de <http://www.terecop.eu/downloads/simbar2008/pekarova.pdf>
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Klimenko, O., Alvarez, J.L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y valores*, 12(2), 11-28. Recuperado en <http://www.redalyc.org/pdf/834/83412219002.pdf>
- Koenig, M. A., & Harris, P. L. (2005). Preschoolers mistrust ignorant and inaccurate speakers. *Child Development*, 76, 1261–1277. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16274439>
- Koriat, A. (2007). Metacognition and consciousness. In P. D. Zelazo, M. Moscovitch, & E. Thompson (Eds.), *The Cambridge handbook of consciousness* (289-325). New York, USA: Cambridge University Press. Recuperado de http://www.theassc.org/files/assc/Metacognition_and_Consciousness-assc.pdf
- Koriat, A. (2012). The relationships between monitoring, regulation and performance. *Learning and Instruction*, 22, 296 – 298. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.001.002
- Koriat, A., & Goldsmith, M. (1996). Monitoring and control processes in the strategic regulation of memory accuracy. *Psychological Review*, 103(3), 490-517. doi:10.1037/0033-295X.103.3.490.
- João -Monteiro, M., Cristóvão-Morgado, R., Bulas, G y Morgado. L. (2007). A Robot in Kindergarten. *Eurologo*, Coimbra, Portugal. 382-387. Recuperado de <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190327>

- Jiménez, V. (2004). *Metacognición y comprensión de la lectura: Evaluación de los componentes estratégicos (procesos y variables) mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora, ESCOLA* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Larraz, N. (2015). *Desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid, España: Dykinson.
- Lockl, K., & Schneider, W. (2004). The effects of incentives and instructions on children's allocation of study time. *European Journal of Developmental Psychology*, 1, 153–169. doi:10.1080/17405620444000085
- López, P. y Andrade, S. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 43-63. doi:15.15517/revedu.v37i1.10628
- Madruga, J. G. y Moreno, S. (2011). *Conceptos fundamentales de Psicología*. (2). Madrid, España: Alianza.
- Magagna-McBee, C. A. (2010). The use of handheld devices for improved phonemic awareness in a traditional kindergarten classroom. (Doctoral studies). *Walden University*. Recuperado de <http://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1786&context=dissertations>
- Marcianò G. (2007). La Robotica quale ambiente di apprendimento, in Andronico A., Casadei G. *DIDAMATICA*, 22-32. Recuperado de http://www.robocupjr.it/doc/bibliografia/2007_Atti_didamatica_a_x.pdf
- Martí, E. (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. *Universidad de Barcelona*, 72, 9-32. Recuperado de

http://cv.uoc.edu/web/~cvaulas/022/Materiales_asignatura/72.085/72_085_artmodulo4_20012.pdf

Martínez, R.; Astiz, M.; Medina, P.; Montero, Y. & Pedrosa, M. (1998). *Actitudes y Hábitos de los Maestros hacia la Informática en la Educación*. IV Congreso RIBIE, Brasilia. Recuperado de http://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/263.pdf

Maruny C.L., Ministral, M.M., y Miralles, T.M. (1998). *Escribir y leer*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia. Edelvives

Mateos, S.M.(2001). *Metacognición y Educación*. Buenos Aires,Argentina: Aique.

Mayor, J., Suengas, A., y González, M. (1993). *Estrategias metacognitivas: aprender a aprender y aprender a pensar* Madrid, España: Síntesis, D.L.

Misirli, A., y Komis, V., (2012). Robotique pédagogique et concepts préliminaires de la programmation à l'école maternelle: une étude de cas basée sur le jouet programable Bee-bot. *Association EPI*. Recuperado de <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1204d.htm>.

Moely, B., Hart, E., Leal, S., Johnson-Baron, J., Santulli, K., y Rao, N. (1986). An investigation of how teachers establish stable use and generalization of memory strategies through the use of effective training techniques. *Paper presented at the annual meetings of the American Education Research Associatios*. San Francisco. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=ED267930>

Monereo, C. (1995) "Enseñar a conciencia: ¿Hacia una didáctica metacognitiva?" *Aula de Innovación Educativa*, (34), 74-80. Recuperado de

http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=8477

Monsalves, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 81-117 .Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/659/65920055004.pdf>

Moreno, I., Muñoz., L., Serración, J., Quintero, J., Pittí, K., Quiel, J. (2012). La Robótica Educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las Tecnologías,. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>

Moreno- León, J., Robles, G., y Román- González, M. Conociendo a Van Gogh a través de la programación de robots en Infantil. *Innovación y Tecnología Educativa en Educación Infantil*. Sevilla, España. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Moreno-Leon/publication/301613280_Conociendo_a_Van_Gogh_a_traves_de_la_programacion_de_robots_en_infantil_Validacion_de_un_instrumento_de_evaluacion_del_aprendizaje/links/571d156d08ae7f552a48f2fc.pdf?origin=publication_list

Morón, M.C. (2011). La importancia de la motivación en educación infantil. *Temas para la educación*, 12, 1-5. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7914.pdf>

Narváez, C., y Naváez, J. (2009). Tecnologías e informática NTIC: Robótica ambiental y energías alternativas. *Club de Ciencia y Tecnología Carrusel*. Recuperado de <http://www.ribiecol.org/embebidas/congreso/2008/ponencias/6.pdf>

- Nelson, T. O., y Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, 26, 125-173. doi:10.1016/S0079-7421(08)60053-5
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una Robótica Pedagógica. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*. 1(3), 34-46. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>
- Orden N°. 1085. Currículo de la Educación Infantil y su aplicación en los centro docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Publicada en *Boletín Oficial del Estado* N°43, del 28 de Marzo de 2008. España.
- Osses, S., y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, 18(1), 187-197. doi: <http://doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Pinto, M.L., Barrera, N., y Pérez, W. (2010). Uso de la Robótica Educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia. Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial (GIRA)*, 10 (1), 15-23. Recuperado en <http://documentslide.com/documents/uso-de-la-robotica-educativa-como-herramienta-en-los-procesos-de-ensenanza.html>
- Pittí, K., Curto, B., y Moreno, V. (2010). Experiencias constructoras con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 310-329. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014897013>
- Pinto, M.L., Barrera, N. y Pérez, W (2010) .Uso de la Robótica Educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*,

Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial, GIRA., 10(1),15-15.

Recuperado de

revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/download/912/912

Pittí, K., Curto, B. ,Moreno, V y Rodríguez, J. (2014). Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España. *VAEP-RITA, 2(1), 41-46. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Kathia_Pitti/publication/262198642_Uso_de_la_Robotica_como_herramienta_de_aprendizaje_en_Iberoamerica_y_Espana/links/0f317537096ec0e8f5000000.pdf?origin=publication_list*

Raffle, H; Yip, L. y Ischii, H. (2007). Remix and Robot: sampling, sequencing and real-time control of a tangible robotic construction system. *Proceedings of the 6th International Conference on Interaction Design and Children.* ACM, New York, NY, 89-96. Recuperado de <http://tmg-trackr.media.mit.edu/publishedmedia/Papers/509-Remix%20and%20Robo%20sampling/Published/PDF>

Retuerto, F. (2011). *El uso de estrategias metacognitivas en el proceso de la lectura y su relación con la comprensión lectora de los estudiantes del tercer año de Secundaria de la Institución Educativa pública Domingo Mandamiento.* Tesis de postgrado, 62 Huacho, Perú.

Roebbers, C. M. (2002). Confidence judgments in children's and adults event recall and suggestibility. *Developmental Psychology, 38,* 1052-1067. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12428714>

Ruíz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología.* Madrid, España: Días de Santos.

- Ruiz-Velasco, E.; Beauchemin, M.; Freyre, A.; Martínez, P.; García, V.; Rosas, L.; Minami, Y. & Velásquez, M. (2006). Robótica Pedagógica: Desarrollo de Entornos de Aprendizaje con Tecnología. *Virtual Educa*. Recuperado de https://www.academia.edu/3249497/Rob%C3%B3tica_pedag%C3%B3gica_desarrollo_de_entornos_de_aprendizaje_con_tecnolog%C3%ADa
- Ruiz-Velasco, E., García, J. y Rosas, L. (2010). Robótica Pedagógica virtual para la inteligencia colectiva. *Aula digital- Una escuela para el futuro*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/123456789/1351>
- Sáiz, M.C., Flores, V., y Román, J.M. (2010). Metacognición y competencia de “aprender a aprender” en Educación Infantil: Una propuesta para facilitar la inclusión. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (4), 123-130. Recuperado de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1291992801.pdf
- Sánchez, A.B. (2008). Metodología: “aprender a aprender... Enseñar a aprender... o tal vez... Aprender a Enseñar?”. *Innovación y Experiencias Educativas*, 16. Recuperado de <http://docplayer.es/325069-Metodologia-aprender-a-aprender-ensenar-a-aprender-o-tal-vez-aprender-a-ensenar.html>
- Sánchez, M. (2004). Ambientes de Aprendizaje con Robótica Pedagógica. *Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y Media*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/RoboticaPedagogica.php>
- Sandia, L. (2004). Metacognición en niños: una posibilidad a partir de la Teoría Vygotskiana. *Acción Pedagógica*, 13 (2), 128-135. Recuperado en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17203/2/articulo1.pdf>

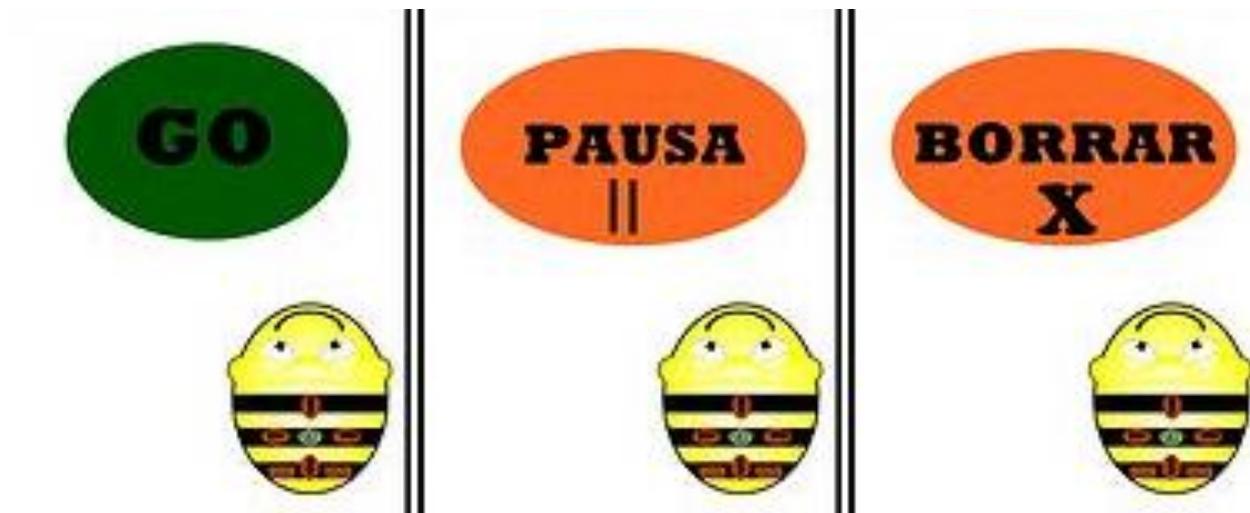
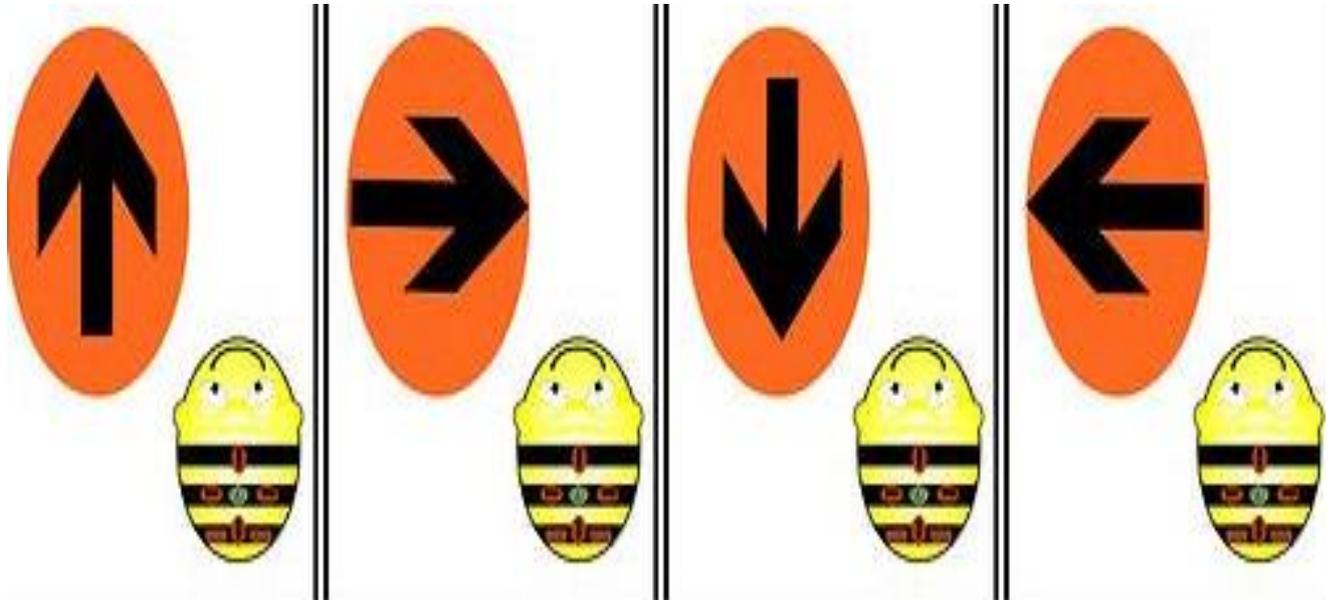
- Schneider, W., y Bjorklund, D. F. (1998). Memory. In W. Damon, R. S. Siegler, y D. Kuhn (Eds.). *Handbook of child psychology*, 2, 467–521. New York: Wiley.
- Schneider, W., y Lockl, K. (2008). Procedural metacognition in children: Evidence for developmental trends. In J. Dunlosky y R. A. Bjork (Eds.), *A handbook of memory and metamemory* (391–409). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. Recuperado de <http://psycnet.apa.org/psycinfo/2008-07511-020>
- Schraw, G. (1994). The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring. *Contemporary Educational Psychology*, 19(2), 143-154. doi:10.1006/ceps.1994.1013
- Santos, R., y Rodrigues, D. (2014). A educação de surdos e a robótica pedagógica livre. *Texto livre: linguagem e tecnologia*, 7(2). Recuperado de <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/6396>
- Sullivan, A. y Bers, M. (2015). *Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade*. Doi: 10.1007/s10798-015-9304-5
- Traverso, A. y Pennazio, V. (2013). Bambini, robot: esperienze educative di gioco e di relazione. *Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 2(3), 191-207. Recuperado de <https://iris.unige.it/handle/11567/761205#.WDbVifnhDIU>
- Ugartetxea, J. (1996). La orientación metacognitiva. Un estudio sobre la capacidad transferencial de la metacognición y su influencia en el rendimiento intelectual. *Revista Psicodidáctica*, 1, 27-54. Recuperado de www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/download/286/283

- Ugartetxea, J. (2001). Motivación y metacognición, más que una relación. *Revista de investigación y Evaluación Educativa*, 7 (2-1) .Recuperado en <http://www.uv.es/RELIEVE/>
- Veenman, M. V. J. y Beishuizen, J. J. (2004). Intellectual and metacognitive skills of novices while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint. *Learning and Instruction*, 14, 621–640. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475204000738>
- Veenman, M. V. J. y Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual differences*, 15, 159–197. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608004000585>
- Zelazo, P. D., Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3). Recuperado de https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/J_Boseovski_Development_2003.pdf
- Zúñiga, A.L. (2006). Proyectos de Robótica Educativa: motores para la innovación. *Current Developments in Technology- Assisted Education*.1-6. Recuperado de http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2007/roboticamotor_innovacion_corto.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. MATERIALES A UTILIZAR EN TODAS LAS SESIONES

TARJETAS CON LOS COMANDOS DE BEE BOT



PLANTILLA PARA PLANIFICAR EL RECORRIDO

DIBUJA EL CAMINO

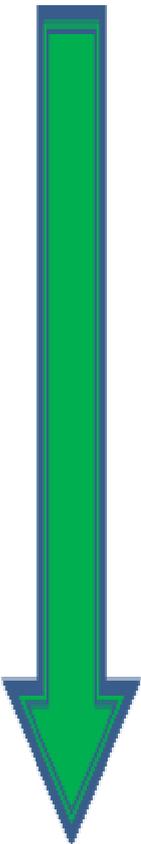
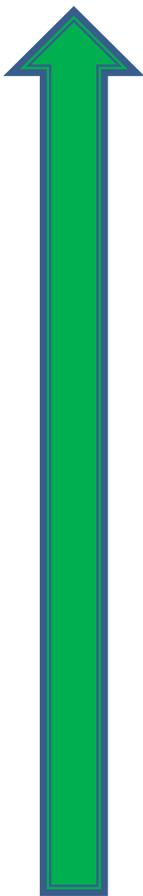


ANEXO 2. CUADERNO DEL PENSADOR

CUADERNO DEL PENSADOR 1



¿HE HECHO BIEN EL TRABAJO?



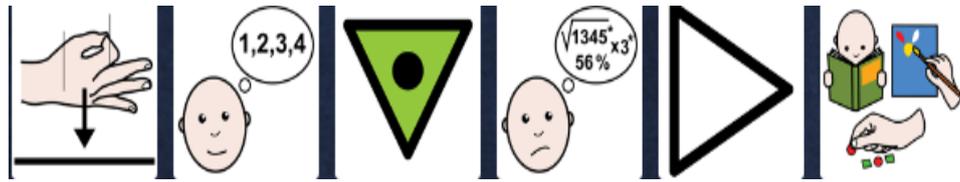
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10



CUADERNO DEL PENSADOR 2



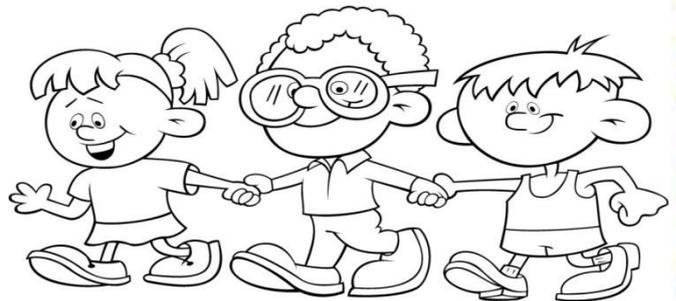
¿ERA FÁCIL O DIFÍCIL LA ACTIVIDAD?



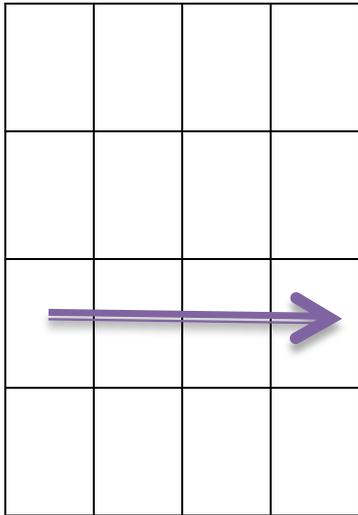
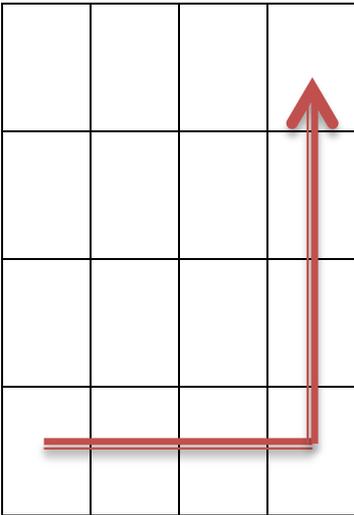
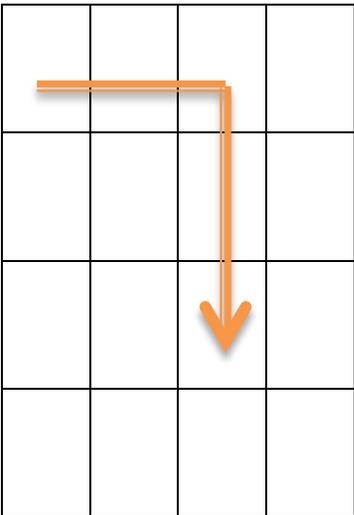
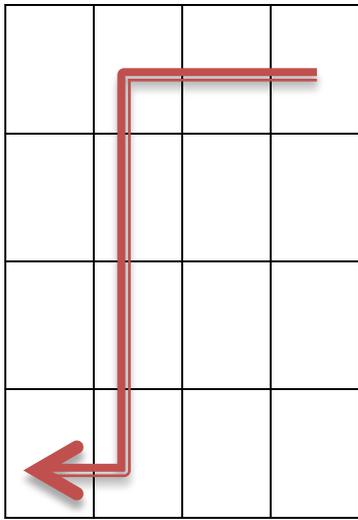
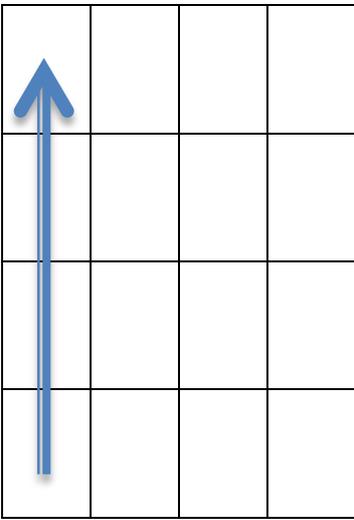
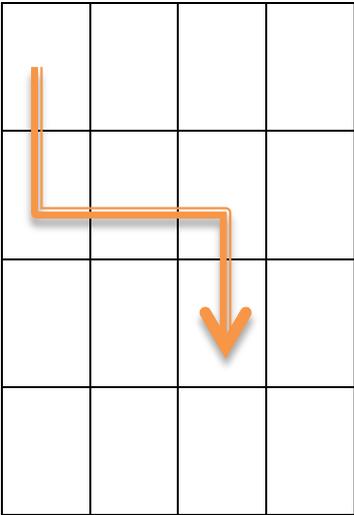
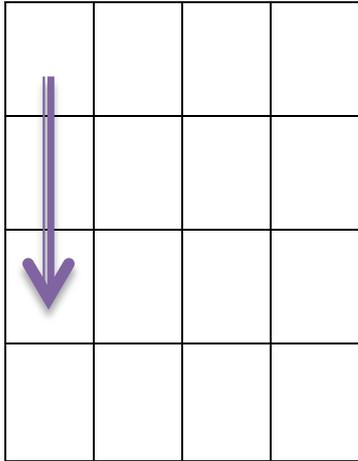
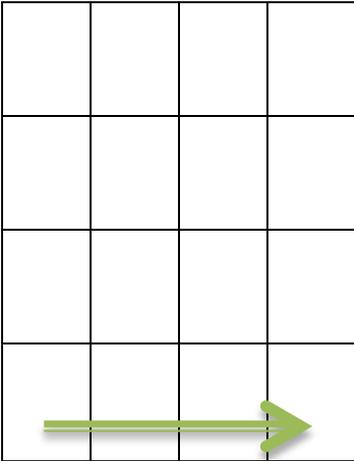
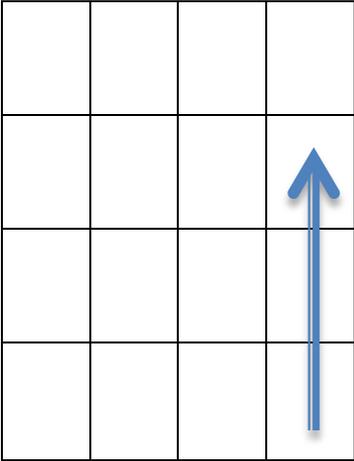
CUADERNO DEL PENSADOR 3

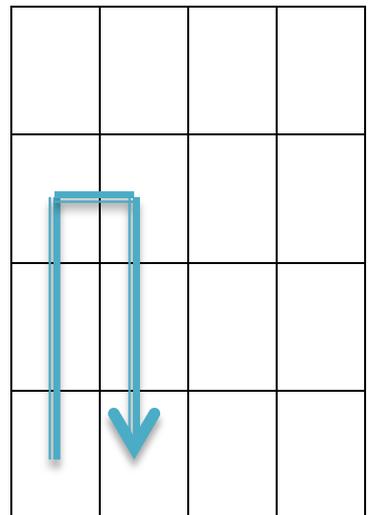
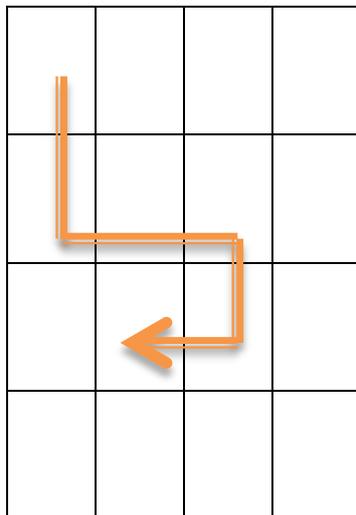
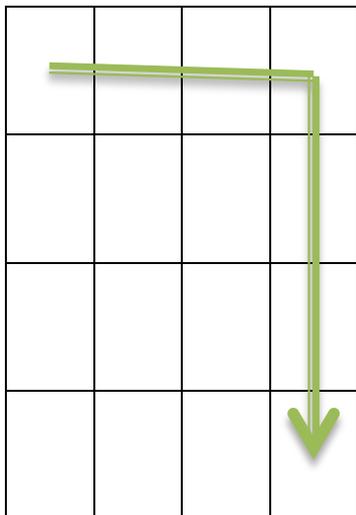
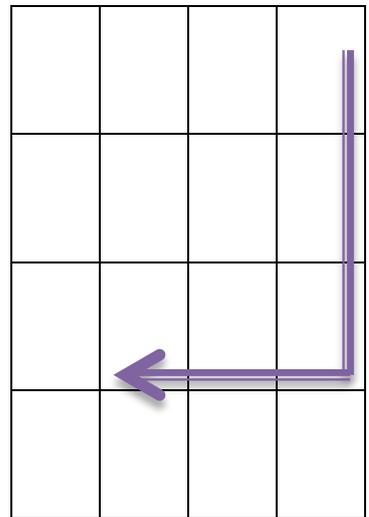
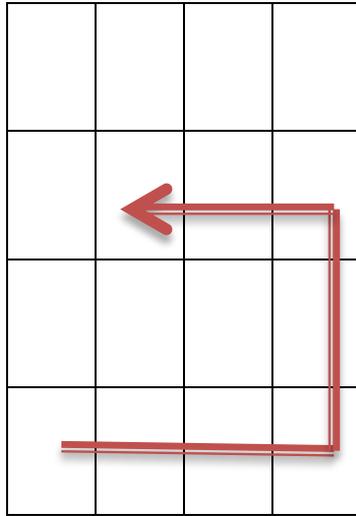
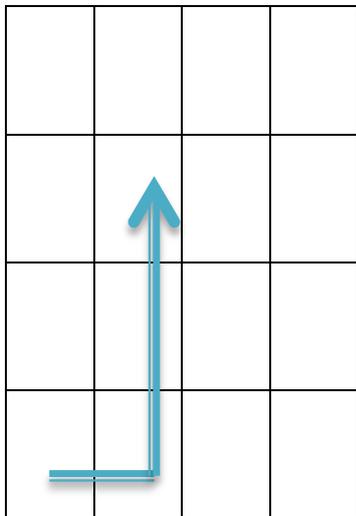
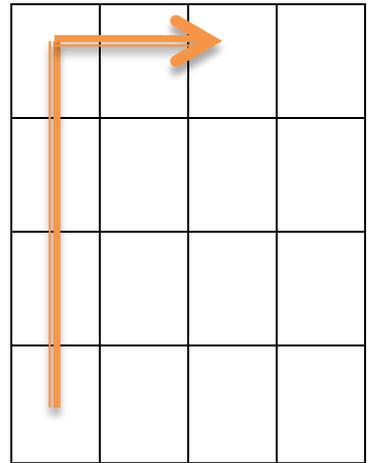
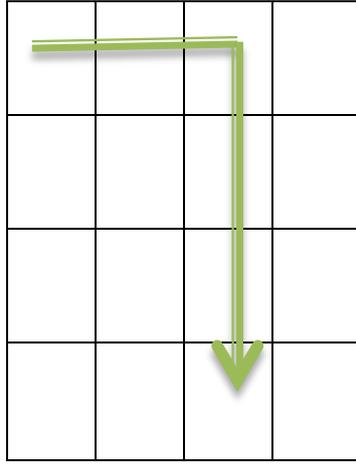
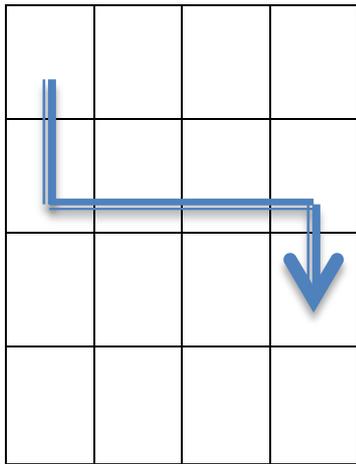


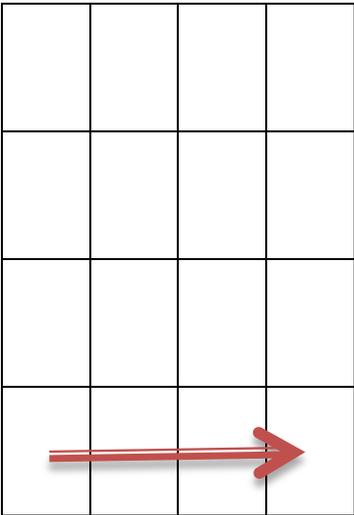
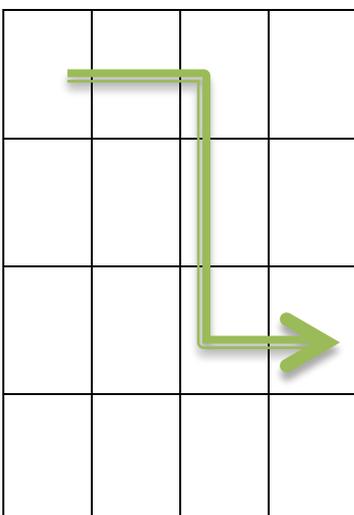
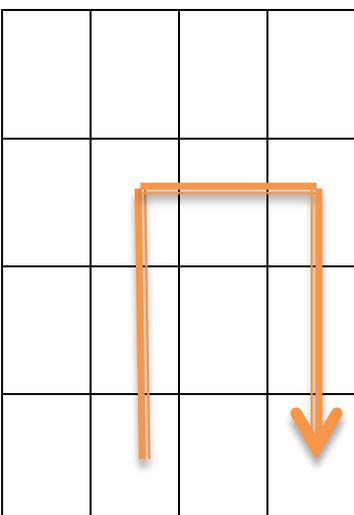
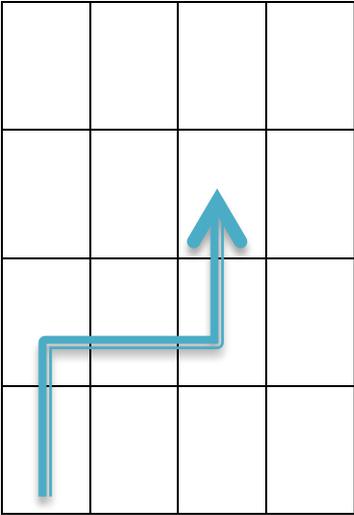
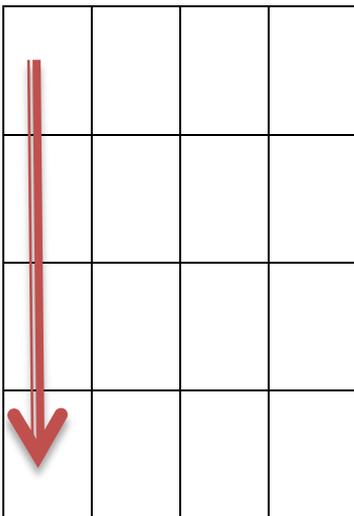
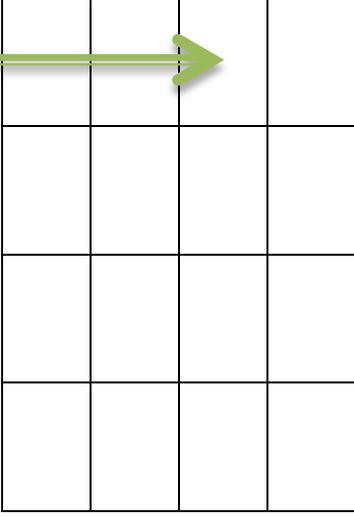
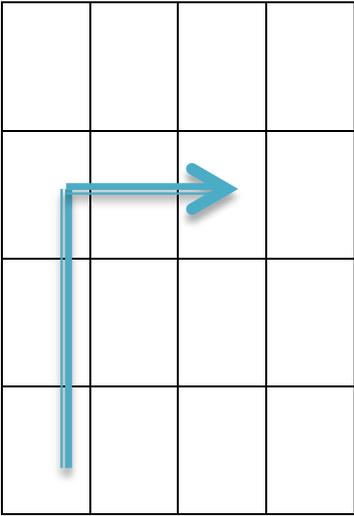
¿HAS HECHO SOLO O CON COMPAÑEROS LA ACTIVIDAD?



ANEXO 3 ¡SUBE QUE TE LLEVO!







ANEXO 4. PALABRAS CONFUNDIDAS

BAMIÓN



SALDAR



ALMORCAR



PUERTE



CASTIDO



HABITACIÓN



PELEVISIÓN



CALUMPIO



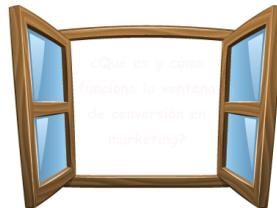
BICICLETA



COSHE



VENTAÑA



CAMISEDA



OCDENADOR



COCADILLO



AUTOPUS



HERPANO



TELÉEFONU



ANEXO 5. ADIVINA, ADIVINANZA

El tablero estará compuesto por cinco casillas, no obstante pongo diez por si se resolviesen pronto alguna de ellas.

SOLUCIONES:

- | | | | | | |
|------------|-------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| 1. Agua. | 2. Tijeras | 3. Mesa | 4. Pelota | 5. Huesos | 6. Elefante |
| 7. Caracol | 8. Paraguas | 9. Sol | 10. Reloj | | |

**TRANSPARENTE COMO EL CRISTAL, SI ME
CUIDAN SIN ENSUCIAR.**

**NECESARIA PARA LA VIDA COMO EL AIRE
QUE SE RESPIRA.**

**DOS COMPAÑERAS
VAN A COMPÁS
CON LOS PIES
DELANTE
Y LOS OJOS DETRÁS.**

**A PESAR DE TENER PATAS
YO NO ME PUEDO MOVER;
LLEVO A CUESTAS LA COMIDA
Y NO LA PUEDO COMER.**

REDONDA ES, DE COLORES,
RUEDA, RUEDA SIN PARAR,
Y TODOS CONTENTOS
ESTAMOS
CUANDO EMPEZAMOS A
JUGAR.

LOS VERÁS EN UN
ESQUELETO,
LOS PERROS LOS MORDERÁN,
SUJETAN LOS MÚSCULOS
Y SIN ELLOS NO PODRÍAS
ANDAR.

**TENGO FAMOSA MEMORIA,
FINO OLFATO Y DURA PIEL
Y LAS MAYORES NARICES
QUE EN EL MUNDO PUEDE
HABER.**

**LLEVO MI CASITA A CUESTAS,
CAMINO CON UNA PATA,
VOY MARCANDO MI HUELLA
Y SI LLUEVE, SEGURO QUE ME
ENCUENTRAS.**

**ME ABRES CUANDO LLUEVE,
ME CIERRAS CUANDO
ESCAMPA
SOY REDONDO Y AMIGO
DEL AGUA.**

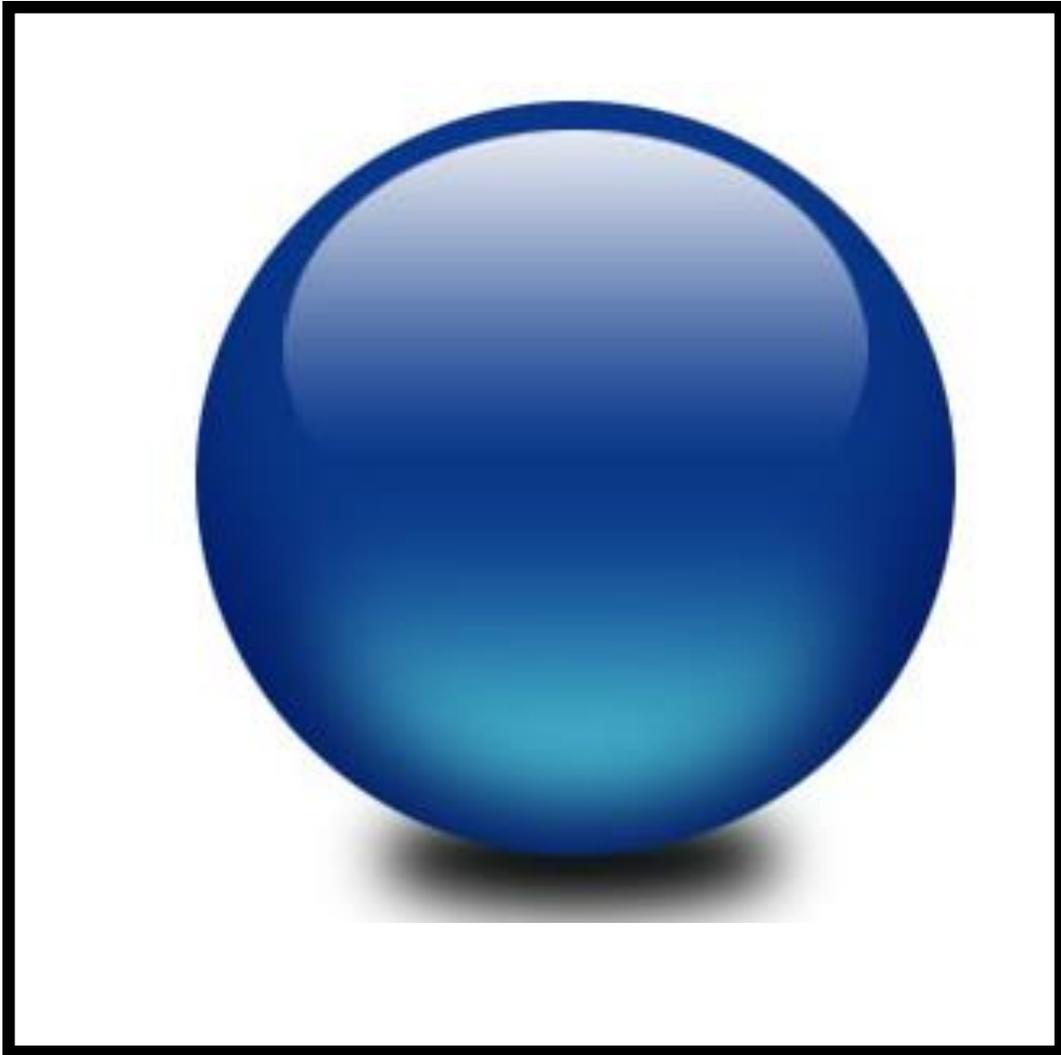
**SALGO TODAS LAS MAÑANAS,
POR LA TARDE ME ESCONDO,
DOY SIEMPRE LUZ Y CALOR Y
SOY... REDONDO, REDONDO.**

.

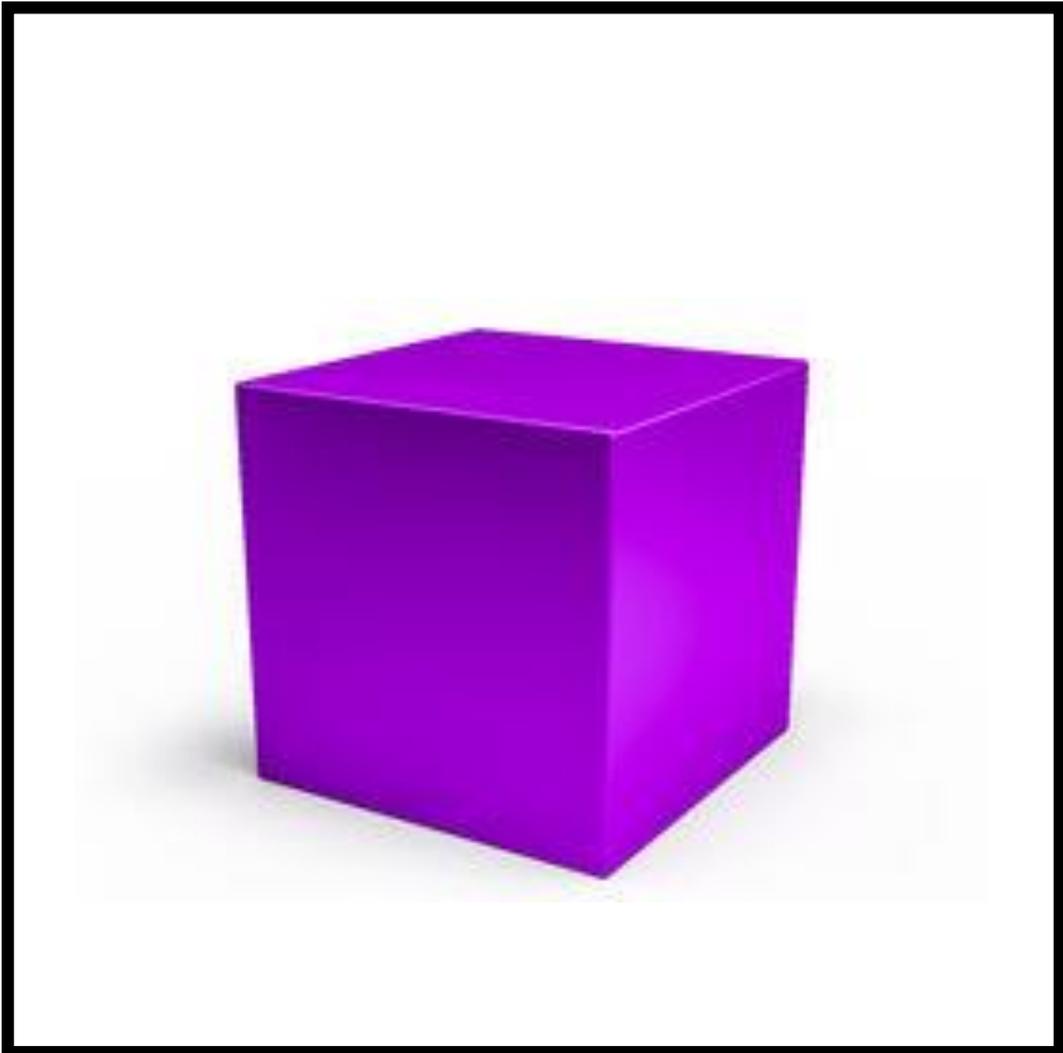
**TENGO AGUJAS PERO NO SÉ
COSER,
TENGO NÚMEROS PERO NO SÉ
LEER,
EN LAS MUÑECAS DE LAS
PERSONAS ME PODRÁS VER.**

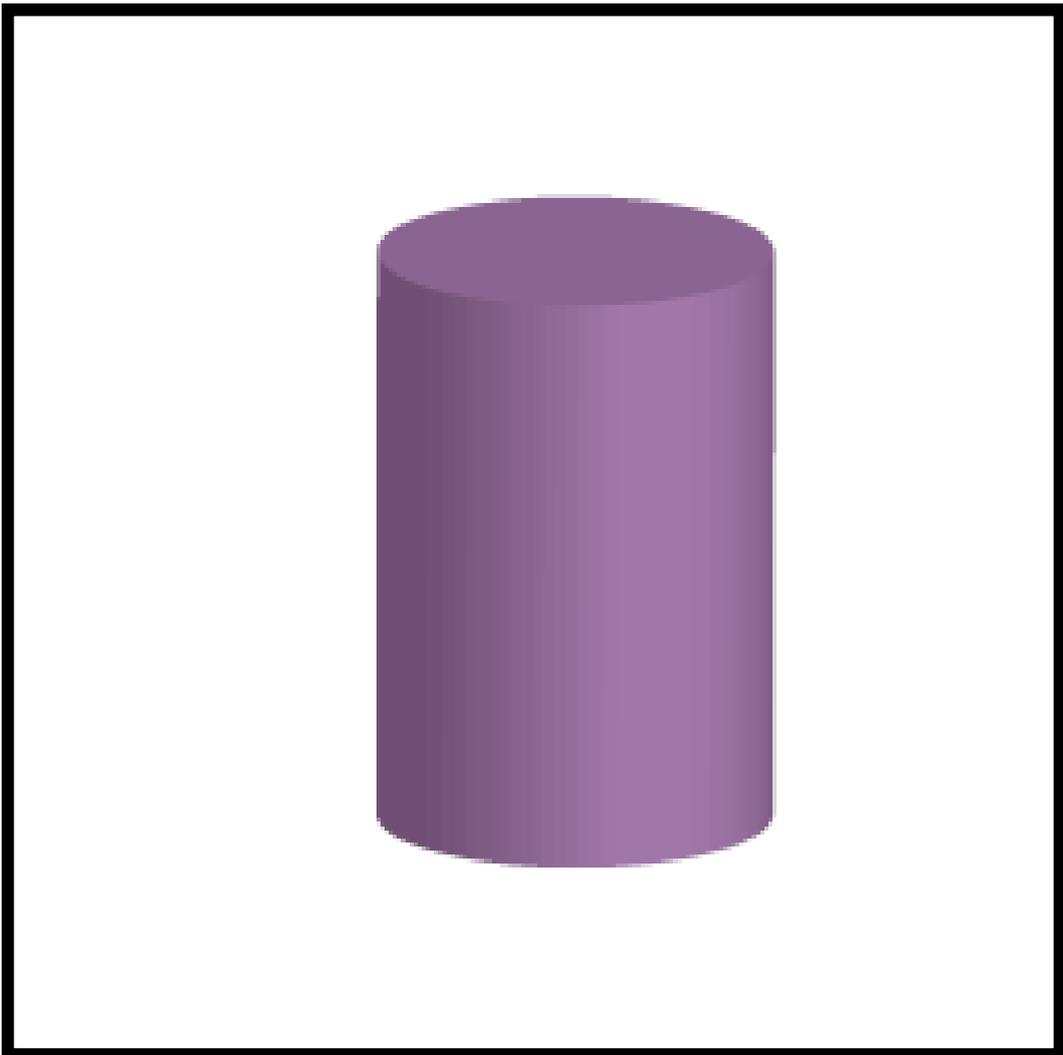
ANEXO 6. ¿DÓNDE ESTÁS?

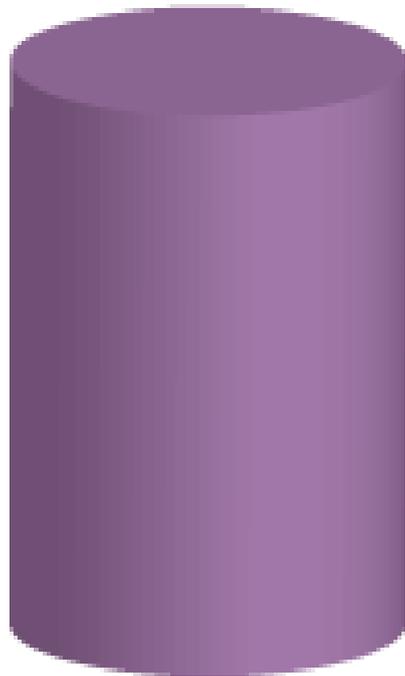
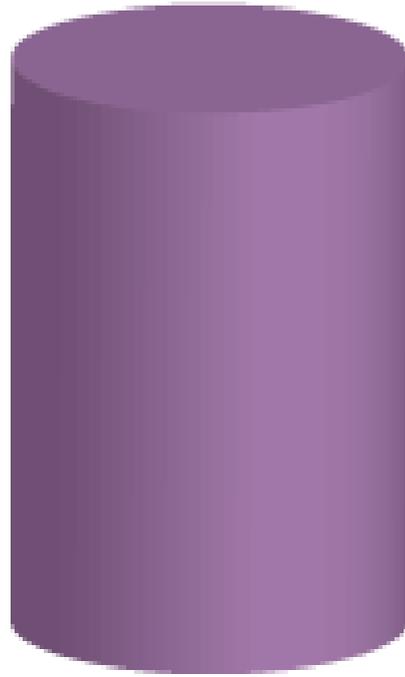
Hay un total de 15 figuras, tres de cada tipo, excepto de la pirámide que habrá cuatro.

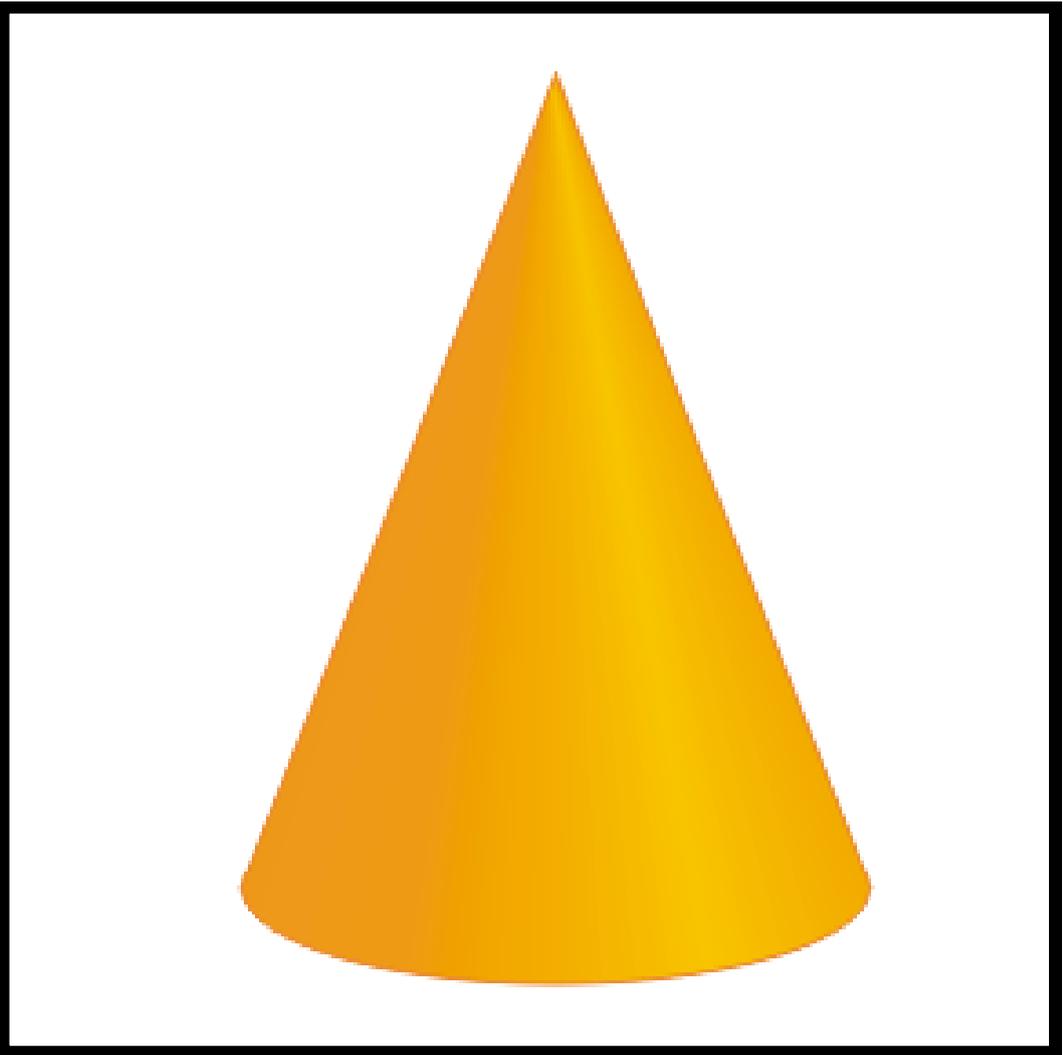
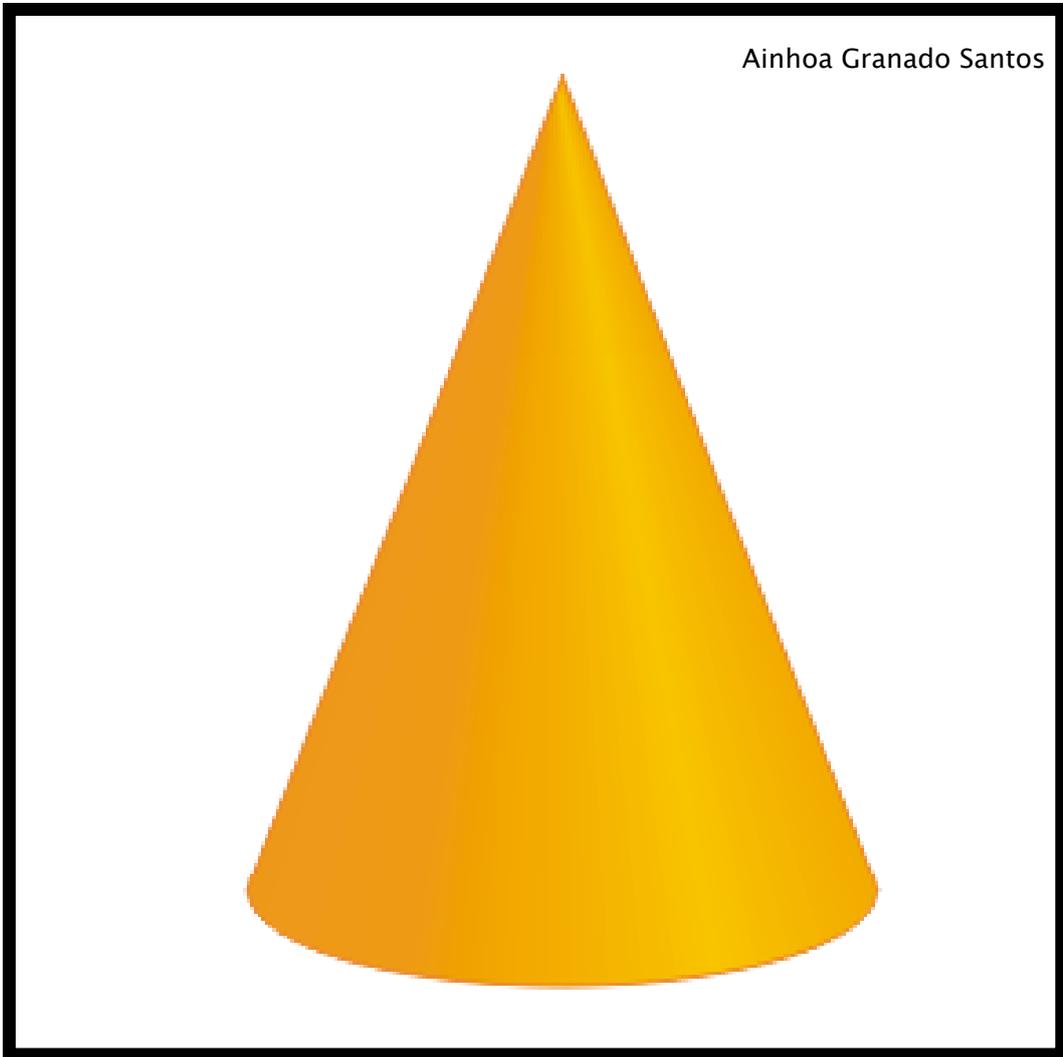


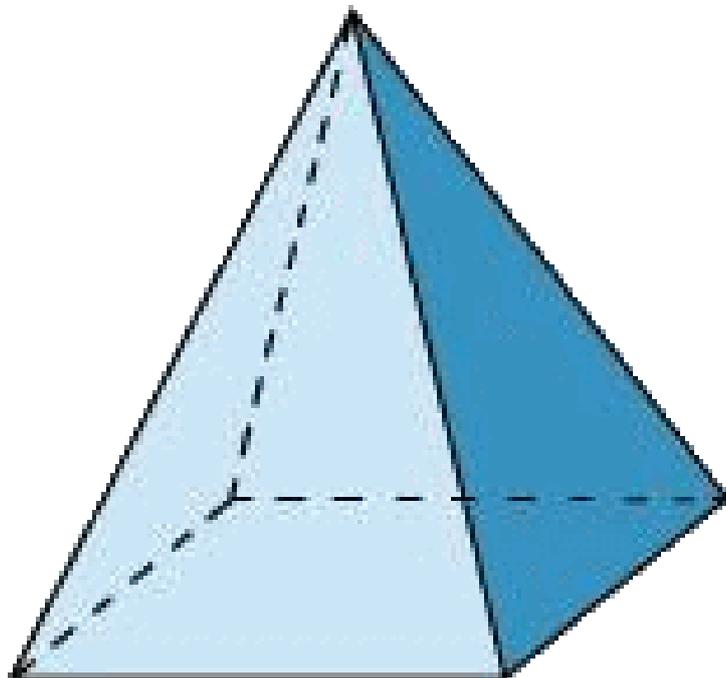
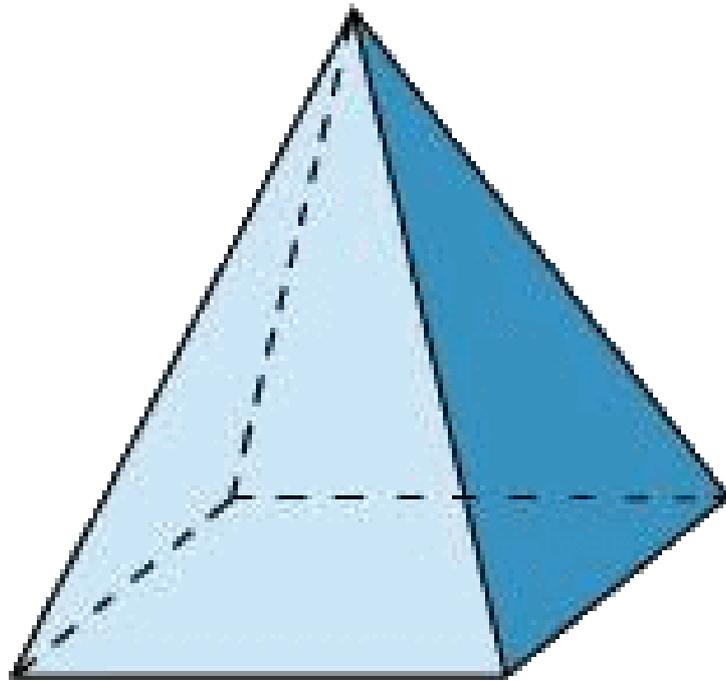


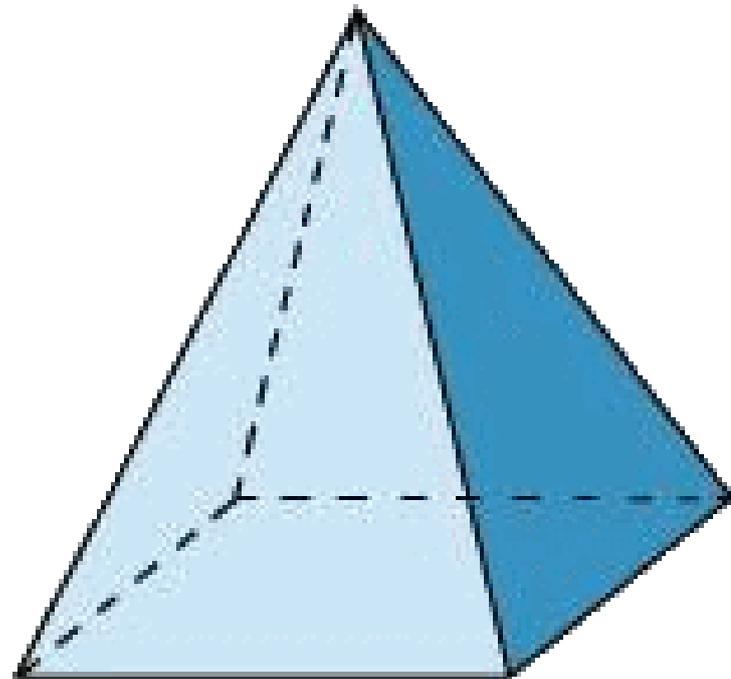
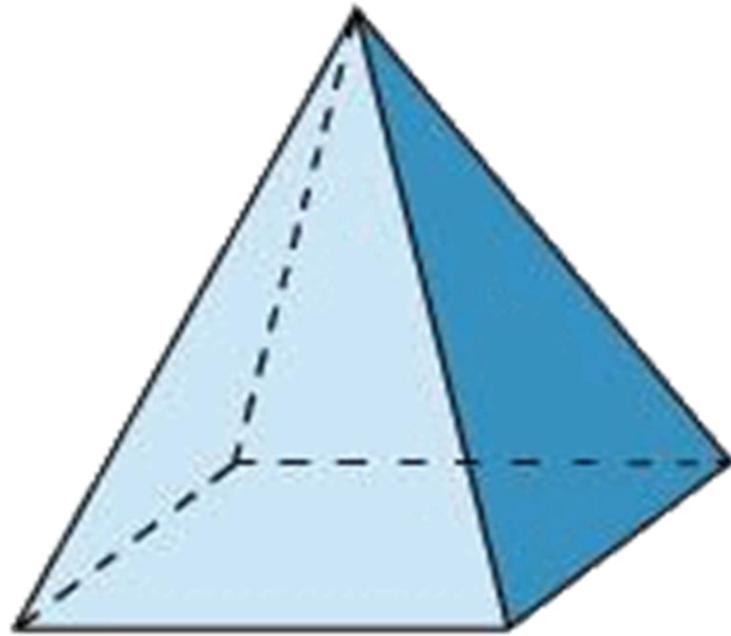




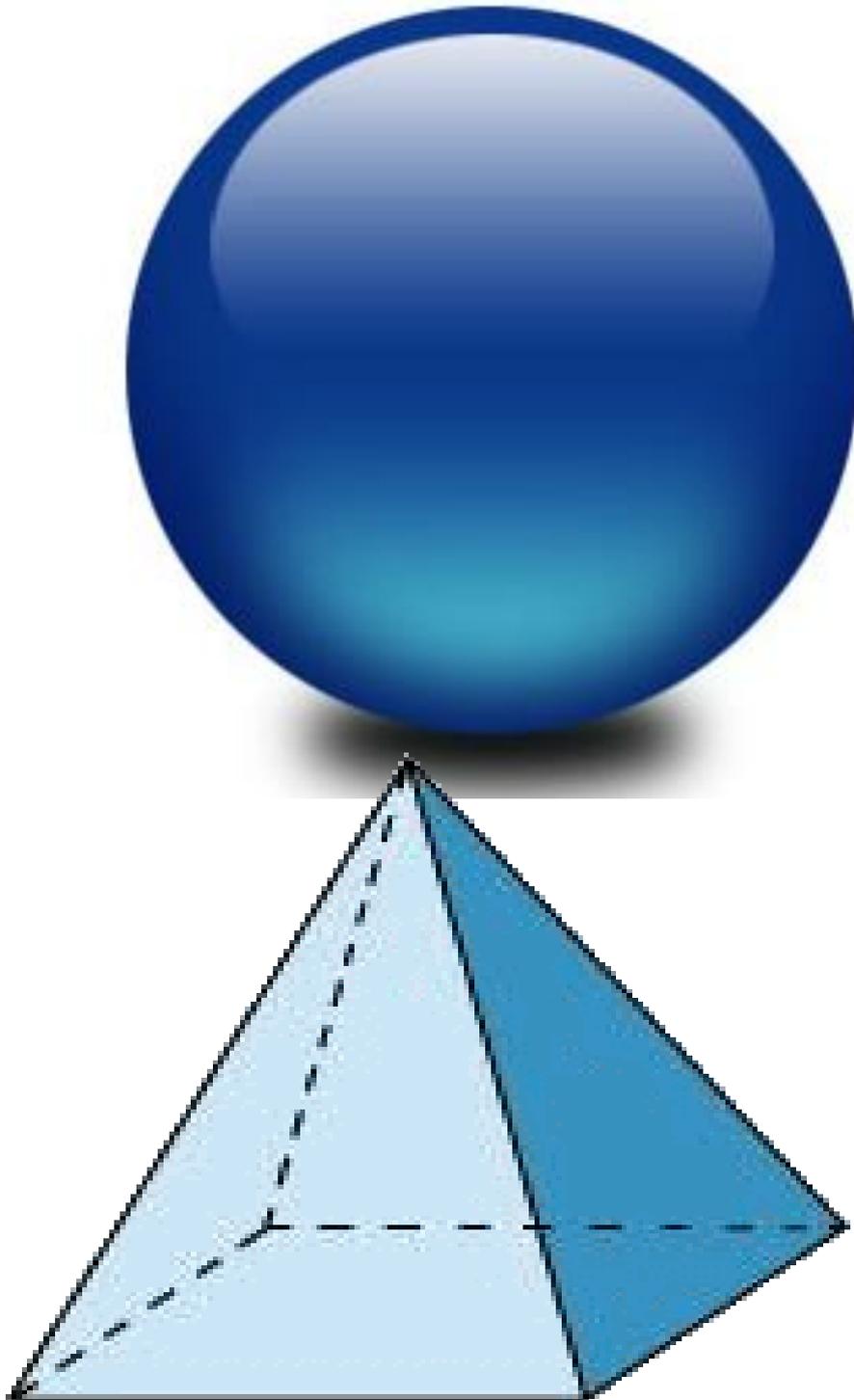


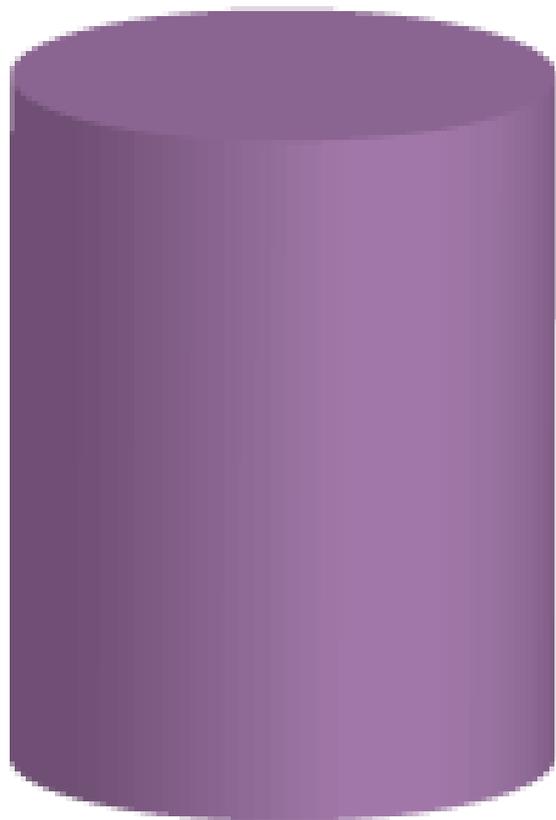
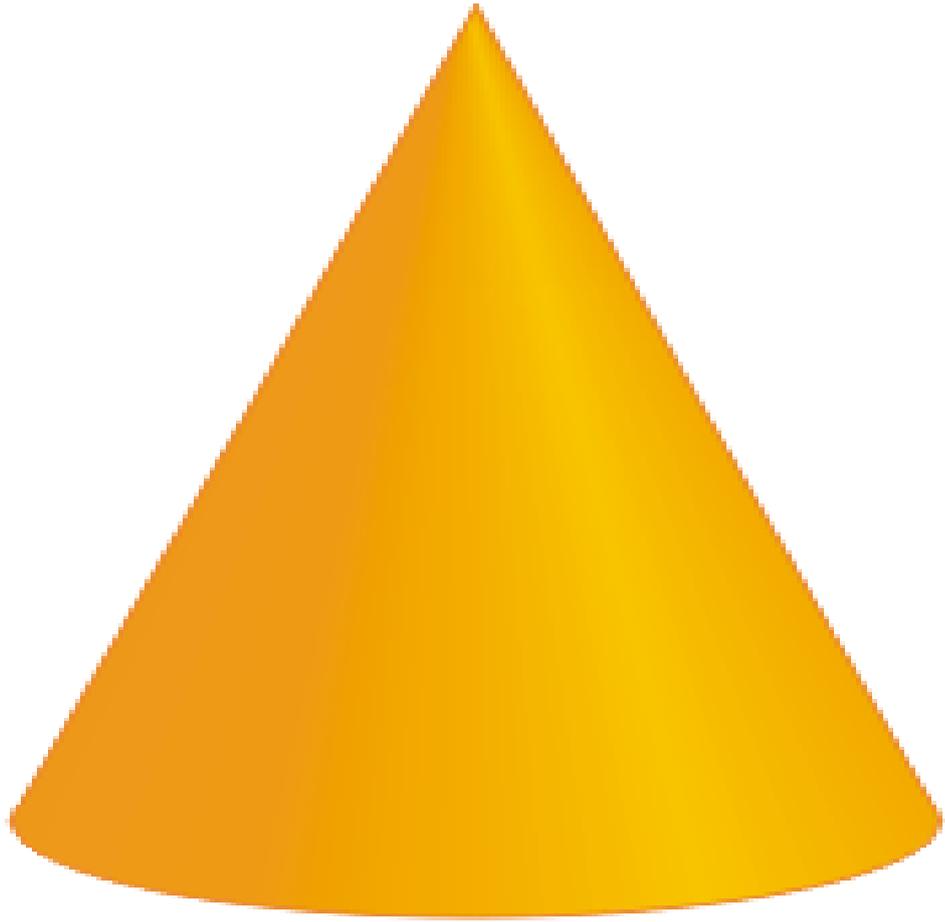






IMÁGENES PARA LAS CARAS DEL DADO







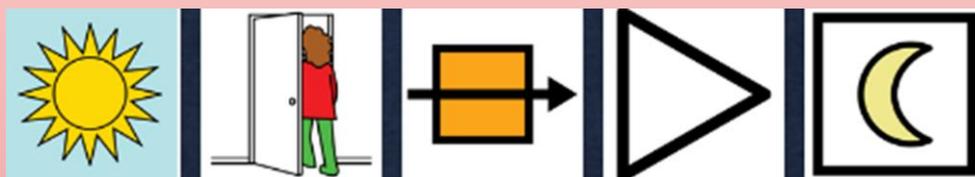
UTILIZO UN ZAPATO PARA DIBUJAR



COMO MACARRONES CON TIJERAS



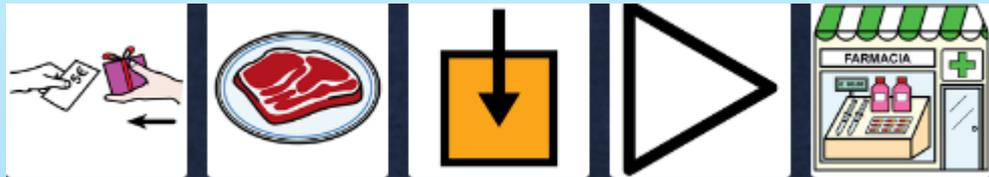
EL SOL SALE POR LA NOCHE



JAIME VIAJA EN BARCO POR LA CARRETERA



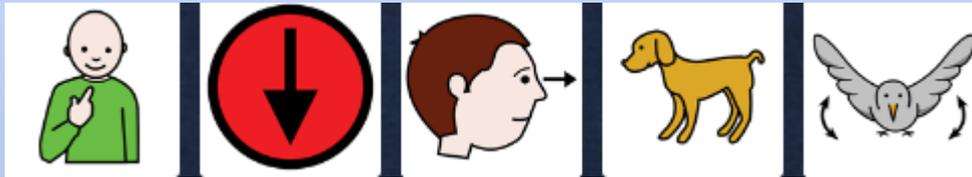
VENDEN CARNE EN LA FARMACIA



ME PONGO LOS ZAPATOS EN LAS MANOS



HE VISTO VOLANDO A UN PERRO



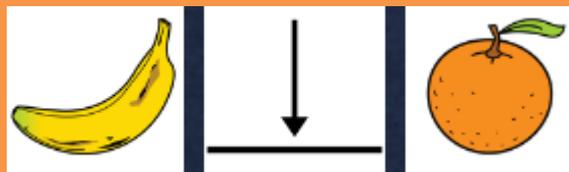
CUANDO LLUEVE ME PONGO SANDALIAS



HAY QUE LAVARSE LOS DIENTES
CON EL RADIADOR



EL PLÁTANO ES DE
COLOR NARANJA



ME PONGO EL ABRIGO EN
VERANO



EL FÚTBOL SE
JUEGA CON UNA
RAQUETA



GUARDO LOS LIBROS EN EL BOLSILLO



LOS ÁRBOLES TIENEN PUERTAS EN LAS RAMAS



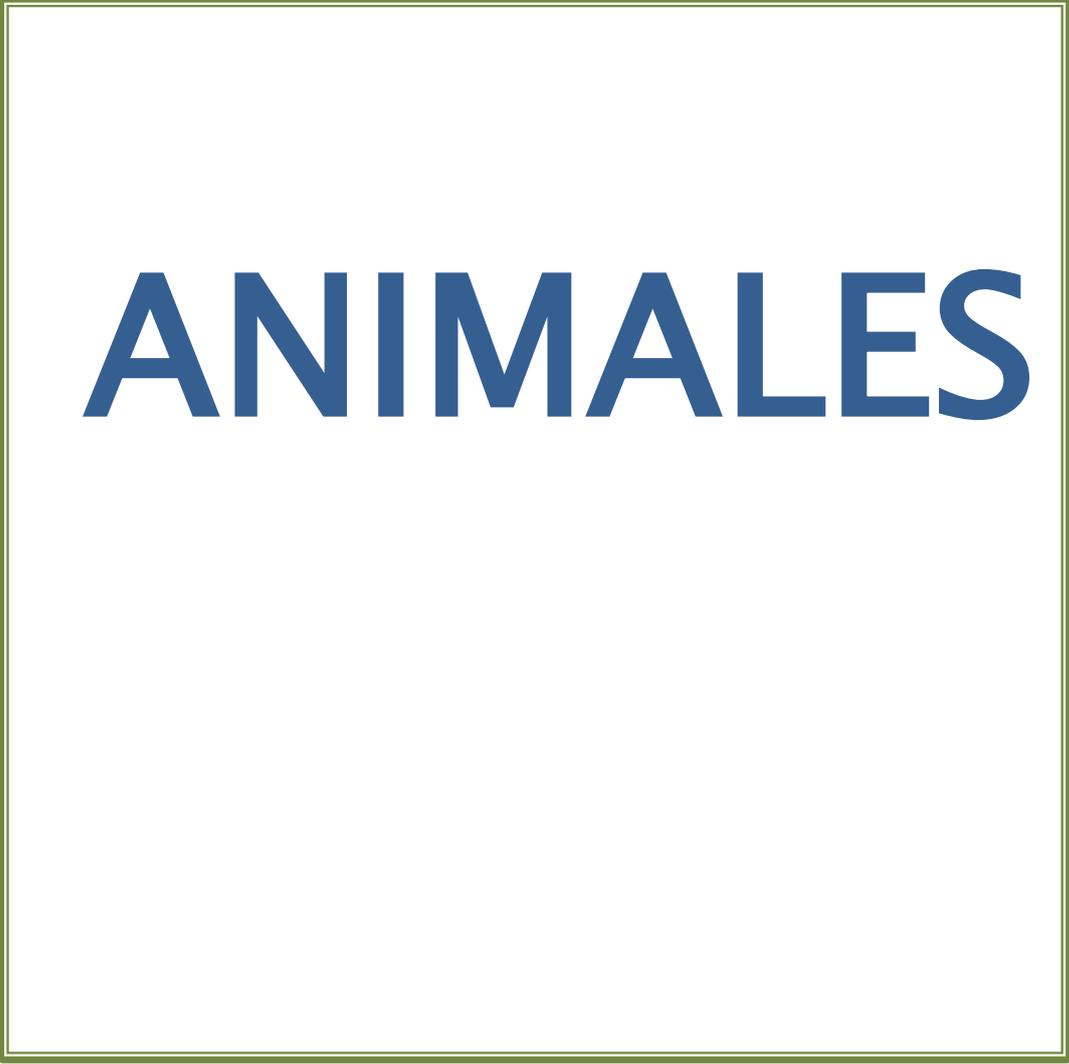
TENGO PELO EN LA MOCHILA



EL PERRO DE MARÍA TIENE CINCO PATAS



ANEXO 8. BUSCA QUE TE BUSCA



ANIMALES

MEDIOS DE TRANSPORTE

ALIMENTOS

DEPORTES

ROPA

IMÁGENES DE ANIMALES



IMÁGENES DE MEDIOS DE TRANSPORTE



IMÁGENES DE ALIMENTOS





IMÁGENES DE DEPORTE



IMÁGENES DE ROPA



ANEXO 9. HACEMOS LA COMPRA

En las casillas que se exponen a continuación se encuentran imágenes de carnicería, panadería, pescadería, pastelería y verdulería. Hay dos casillas por cada oficio, quedando 6 sin ninguna imagen para que los alumno/as puedan realizar desplazamientos más largos.







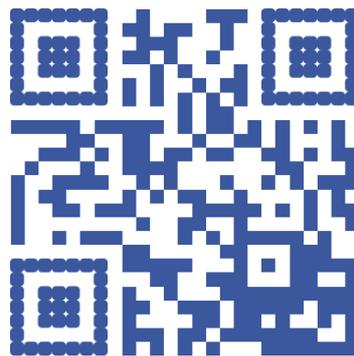
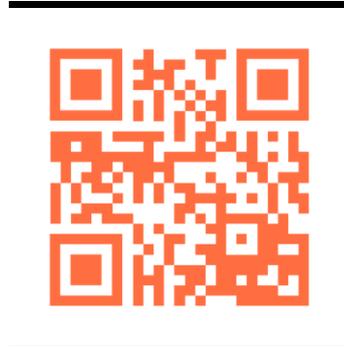
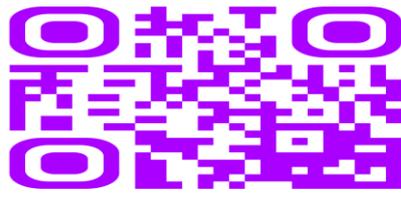


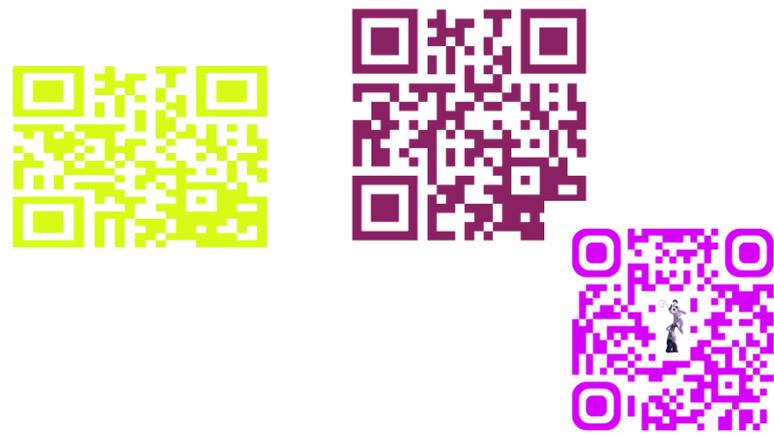
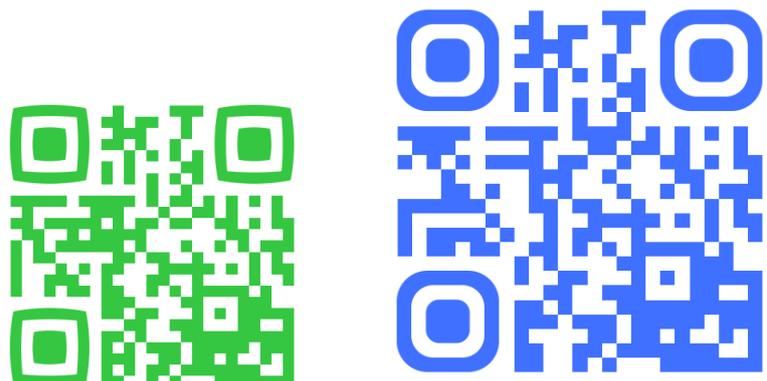
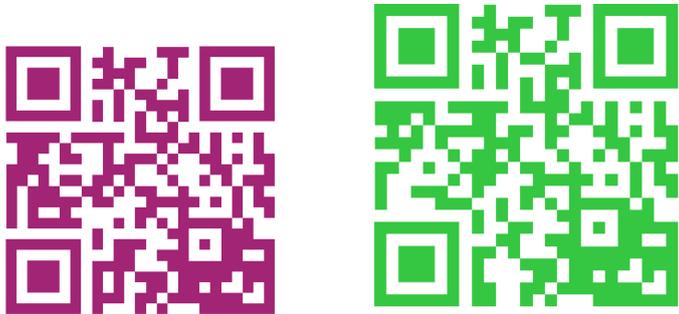


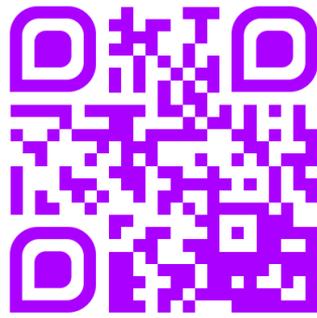


ANEXO 10. EMOCIONÓMETRO

Las emociones básicas que aparecerán serán alegría, tristeza, enfado, sorpresa y miedo.



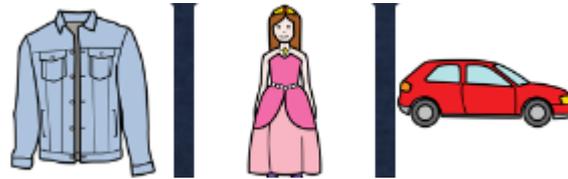




CAZADORA

PRINCESA

COCHE



PLÁTANO

PERRO

EDIFICIO



LEÓN

CASTILLO

PIEDRA



RUEDA

GAFAS

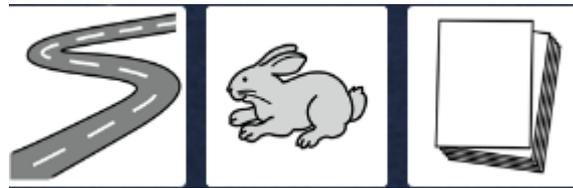
PERRO



CARRETERA

CONEJO

PAPEL



PUERTA

PLANTA

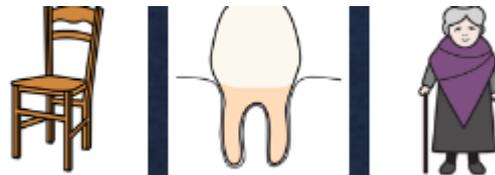
PRÍNCIPE



SILLA

DIENTE

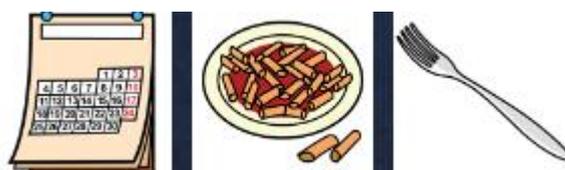
ABUELA



MES

MACARRONES

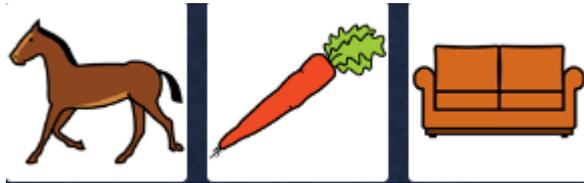
TENEDOR



CABALLO

ZANAHORIA

SOFÁ



TIJERAS

CAMIÓN

TORTUGA



CAMISA

TIGRE

SILLA



BOTELLA

TELÉFONO

REY



ABRIGO

PELO

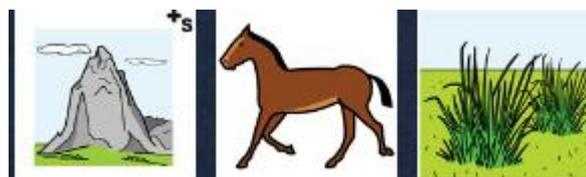
NIÑA



MONTAÑAS

CABALLO

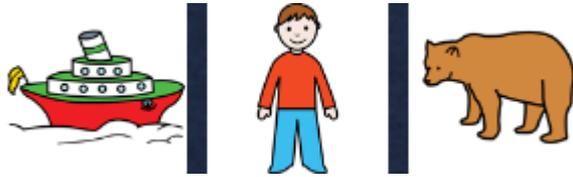
HIERBA



BARCO

NIÑO

OSO



CORAZÓN

PANTALÓN

CARACOL



ZAPATILLA

SIRENA

SOL







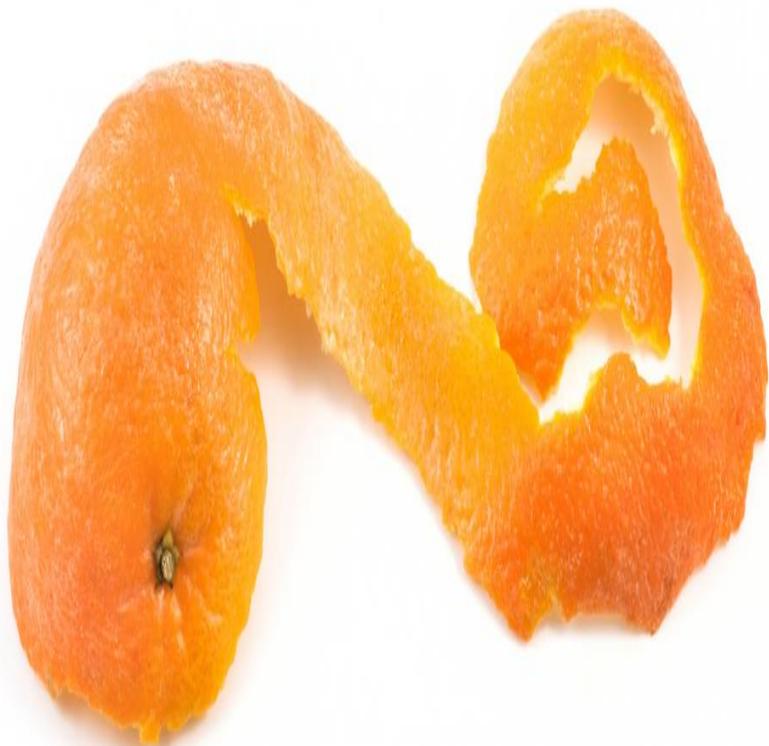












En el tablero habrá dos imágenes de cada contenedor para que los alumnos/as puedan hacer diferentes trayectorias según su elección. Hay ocho en total, por lo que las otras ocho casillas estarán vacías aportándole mayor distancia entre los contenedores.











ANEXO 13. RÁPIDO, RÁPIDO, CORRE, CORRE

AMOR



RATÓN



REGLA



RAMO



MACARRÓN



ORO



TETERA



HELADO



LORO



CORRER



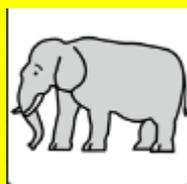
BEBER



HABLAR



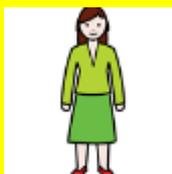
ELEFANTE



PIMIENTO



SEÑORA

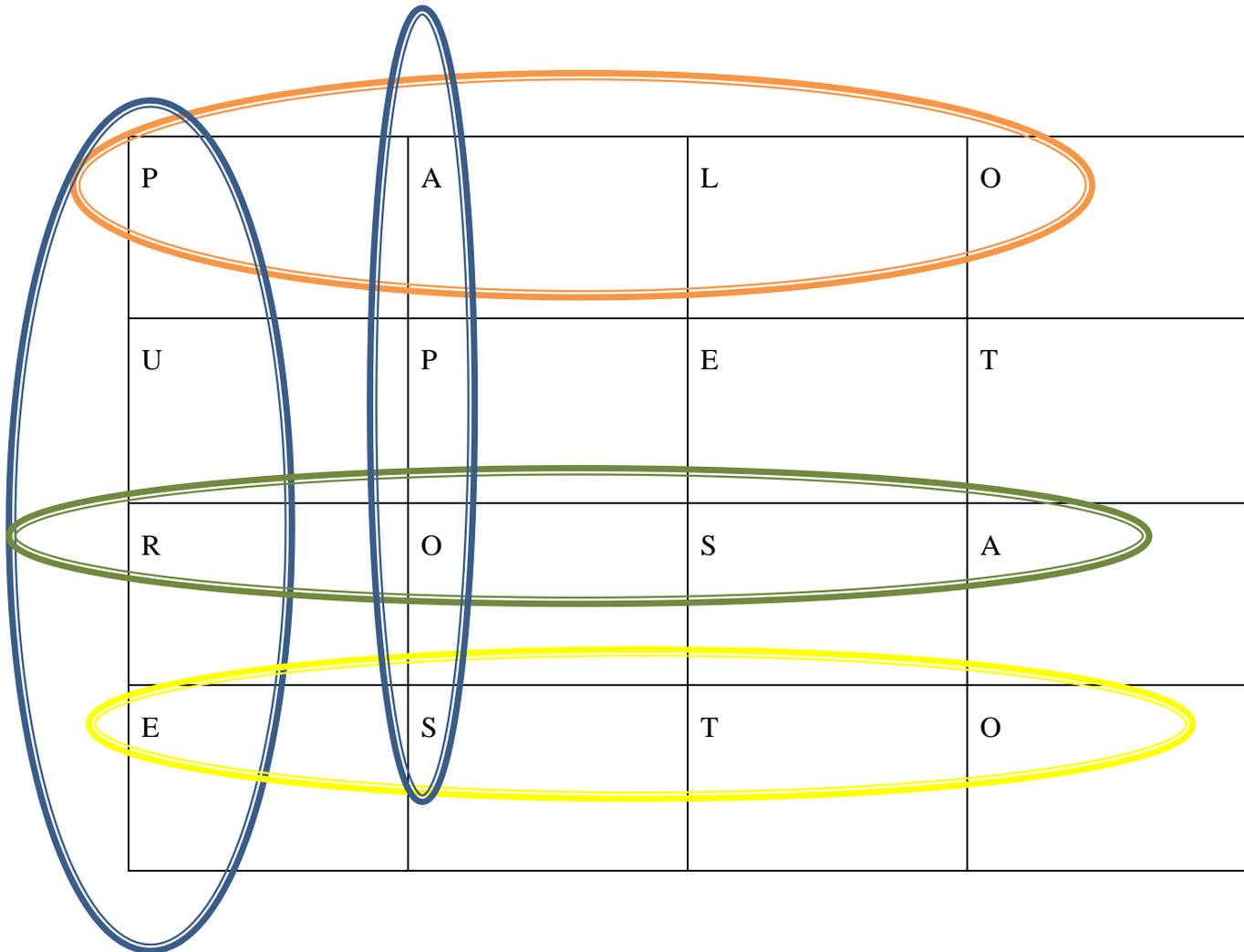


Camión



ANEXO 14. CREAMOS PALABRAS

Se puede hacer una casilla con cada letra del abecedario y plantear diferentes tableros, en función de las palabras que se quieran trabajar. Las que expongo a continuación permitirían formar las siguientes palabras:



P	A	L	O
U	P	E	T
R	O	S	A
E	S	T	O

P

A

L

O

U

P

E

T

O

R

S

A

O

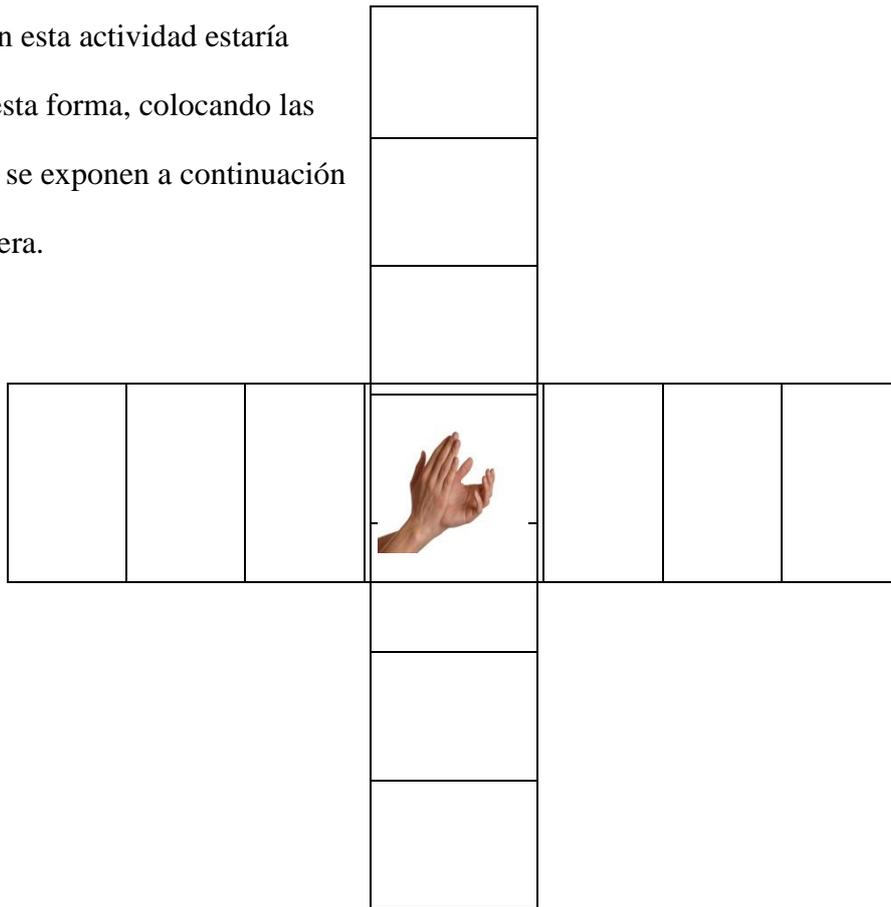
E

S

T

ANEXO 15.UNO, DOS, TRES, CUATRO

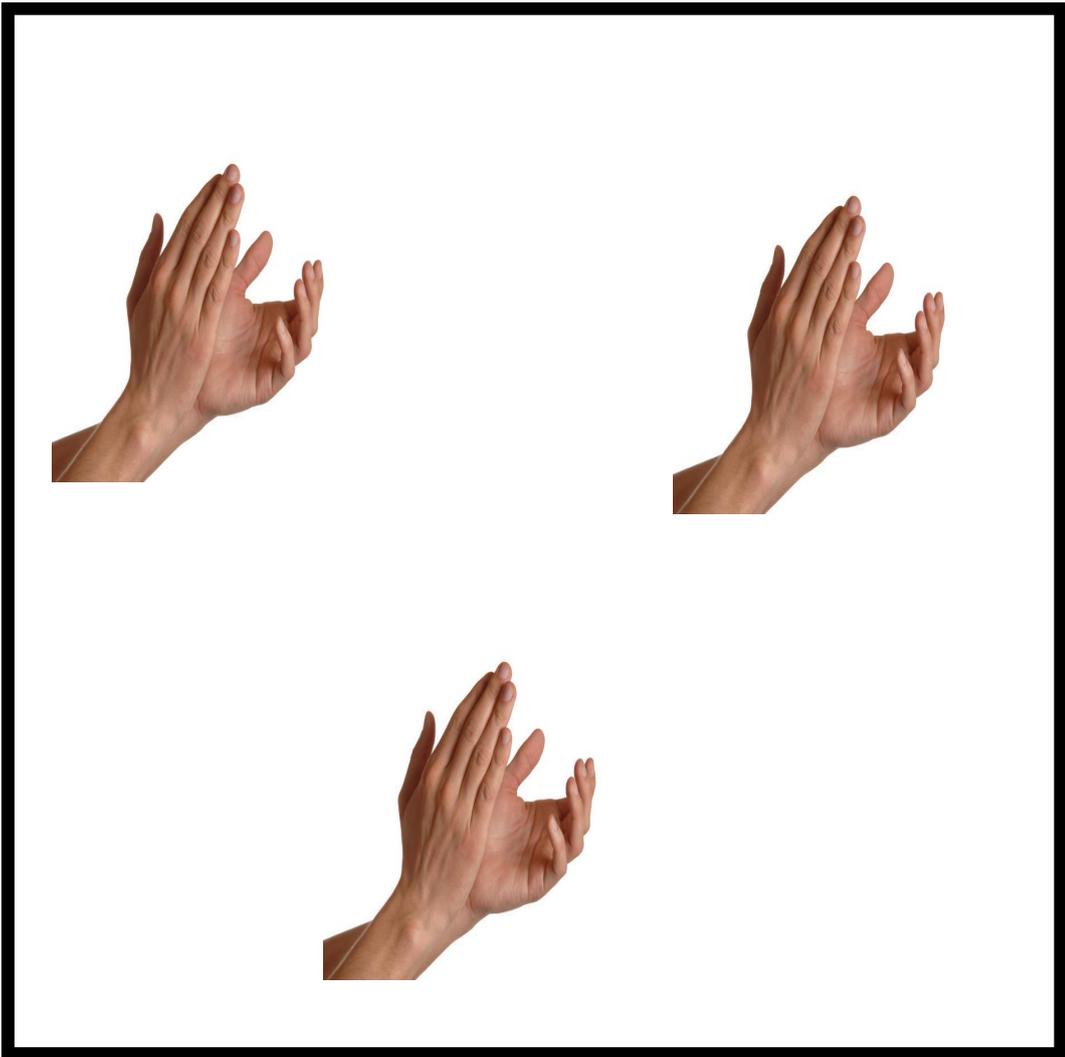
El tablero en esta actividad estaría
situado de esta forma, colocando las
casillas que se exponen a continuación
se esta manera.















SOL



RAMO



TORMENTA



ORO



CASA



RODILLA



PLÁTANO



TAZA



HELADO



PANTALÓN



PROFESORA



BATIDO



CAMISETA



REY



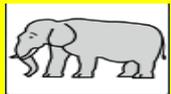
REGLA



SAL



ELEFANTE



PAPELERA



MACARRONES



SEMÁFORO



PAN



COLEGIO



CARACOL



COL



BALONCESTO



TÚ



BOSQUE



RAÍZ



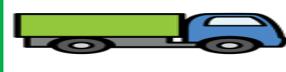
CAJA



PAZ



CAMIÓN



PERRO



NIÑA



MESA



GATO



PÁJARO



ANEXO 16. ¿QUIÉN SE HA COMIDO LA SÍLABA?

Lava-

Abra-

Come-

Lava-

Abra-

Come-

Cora-

Calenta-

Pe-dilla

Cora-

Calenta-

Pe-dilla

Es-da

Es-da

ca-ta

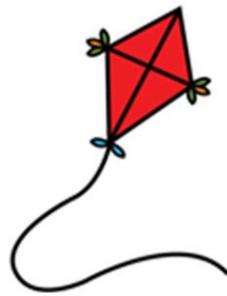
ca-ta

ABRAZAR



ABRASAR

COMETA



COMEDOR

LAVABO



LAVADO

CORAZA

CORAZÓN



CAMITA



CASITA

CALENTADOR

CALENTABA



PESADILLA



PELADILLA

ESPALDA

ESPADA



ANEXO17. SIGUE EL PLANO

Los materiales de esta actividad dependerán del plano del colegio en el que se esté llevando a cabo la sesión. No obstante, añado la carta que encontrarían.

¡Hola chicos y chicas!

Llevo unos días observando lo bien que trabajáis, y lo capaces que sois de ayudarme a saber las cosas que tengo que hacer.

Por eso, os dejo este USB que tiene música para vosotros, ya que no sé si lo sabéis, pero soy toda una bailarina y me encanta la música, así que os dejo unas cuantas canciones que me encantan.

¡Seguid así de bien campeones!



Firmado: Bee bot

ANEXO 18. MUSICALÍZATE



música
clásica

salsa

SALSA



MÚSICA CLÁSICA



música medieval

MÚSICA MEDIEVAL

rock

ROCK



jazz

JAZZ