



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**TRABAJO FINAL DE GRADO EN
MAESTRO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA**

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE LA
ROBÓTICA EDUCATIVA**

**Daniel Garcia Gálvez
Julio Pacheco Aparicio
Didáctica de las matemáticas
2018/2019**

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 ¿Qué es la robótica educativa?	7
4.2 Robot-Mind Designer	8
4.2.1 Tablero azul	8
4.2.2 Tablero propio	9
5. PROPUESTA DIDÁCTICA	10
5.1 Justificación	10
5.2 Metodología	11
5.3 Temporalización	11
5.4 Desarrollo de las actividades	12
5.4 Aspectos curriculares	14
6. RESULTADOS	17
7. CONCLUSIONES	18
8. BIBLIOGRAFÍA	19
9- ANEXOS	20

1. RESUMEN

Este proyecto se ha llevado a cabo en un colegio público de la ciudad de Vila-real. Concretamente en una clase de 5º de educación primaria con un total de 25 alumnos. Donde el comportamiento de estos alumnos no era del todo correcto antes de empezar el proyecto, pero durante el transcurso de este, ha ido mejorando positivamente.

El objetivo de este Trabajo Final de Grado (TFG) es trabajar **la resolución de problemas matemáticos a través de la robótica educativa**, utilizando en este caso un robot didáctico llamado Robot Mind Designer. A demás también se desarrollan otros objetivos secundarios como son: la lateralidad, la resolución de laberintos o el reconocimiento y dibujo de figuras planas.

Para poder conseguir este objetivo, previamente se han diseñado una serie de tareas y actividades dispuestas en varias sesiones. Siempre siguiendo una progresión didáctica de ejercicios. Y utilizando una metodología bastante activa, participativa y sobre todo manipulativa. Con esto se pretende hacer algo "diferente" y conseguir que los alumnos estén mucho más interesados, motivados y con ganas de hacer clase, en este caso dentro del área de las matemáticas.

En conclusión, a través de este proyecto se busca trabajar la resolución de problemas de una forma distinta, consiguiendo un alumnado motivado, consciente de su propio aprendizaje y con ganas de realizar clase y aprender.

Palabras clave: Resolución de problemas, Robot Mind Designer, Figuras planas, Laberintos.

2. ABSTRACT

This project has been carried out in a public school in the city of Vila-real. Specifically, in a class of 5º of primary education with a total of 25 students. Where the behavior of these students was not quite correct before starting the project but during this, it has been very good.

The aim of this Final Grade Work (TFG) is to work on solving mathematical problems through educational robotics, using in this case a didactic robot called Robot Mind Designer. In addition, other secondary objectives are also developed such as: laterality, the resolution of labyrinths or the recognition and drawing of flat figures.

In order to achieve this objective, a series of tasks and activities have been previously designed, arranged in several sessions. Always based on following a didactic progression of exercises. And using an active methodology, participatory and above all manipulative. This is intended to do something "different" and get students are much more interested, motivated and eager to do class, in this case the area of mathematics.

In conclusion, this project seeks to work on solving problems in a different way, achieving a motivated student body with a desire to learn.

Keywords: Problem solving, Robot Mind Designer, Flat figures, Labyrinths.

3. INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos en una sociedad donde estamos rodeados de nuevas tecnologías. Y donde la mayoría de ellas son herramientas muy importantes y necesarias en nuestro día a día.

En el ámbito escolar las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) están cada vez más presentes en nuestras aulas. Los ordenadores, proyectores, pizarras digitales y tabletas son recursos básicos que encontramos en la mayoría de centros. Y ya desde hace unos años se está empezando a introducir la robótica educativa. Todos estos medios se están incluyendo con el fin de mejorar la calidad educativa. Ya que en el presente nos encontramos con alumnos desmotivados y sin ganas de ir al colegio. Y esto es un gran problema, ya que al final no estamos cumpliendo nuestro objetivo como docentes, donde buscamos que nuestros alumnos aprendan y lo hagan con ganas y disfrutando.

En muchas ocasiones la forma de enseñar de los docentes no es la más adecuada, ya que pretende que el alumnado adquiriera los conocimientos a través de la repetición, y esto hace que los alumnos pierdan la motivación. Para alcanzar nuestro objetivo como docentes debemos buscar una metodología más innovadora, siendo esta más manipulativa, participativa, experimental, etc. y esto hará que los alumnos estén más interesados en su propio aprendizaje.

Por ello, este Trabajo Final de Grado (TFG) tiene como objetivos principales trabajar **la resolución de problemas matemáticos a través de la robótica educativa**, en este caso utilizando el robot llamado "Robot Mind Designer". A partir de este objetivo principal se trabajarán otros como son la lateralidad, resolución de laberintos o dibujo y reconocimiento de las figuras planas.

Este proyecto se ha llevado a cabo en un centro público de Vila-real. En un aula de 5º de educación primaria que consta con un total de 25 escolares. Cabe destacar que el comportamiento de los alumnos no era del todo correcto y por lo que algunas veces se entorpecía el ritmo de trabajo. Haciendo así que alguna de las actividades no se pudiera llegar a finalizar como estaba planteado.

4. MARCO TEÓRICO

Desde siempre La Resolución de Problemas ha sido considerada como el foco en las matemáticas (Arcavi & Friendlander, 2007). A este respecto, (Royo, 1953) en referencia al papel de la Resolución de Problemas en la escuela, señalaba:

“Tienen los problemas tal importancia, que hay quien se pregunta si la parte principal del estudio matemático no debe ser la solución del problema en lugar del estudio del libro de texto. Hacer de los problemas un suplemento indica un fallo en la verdadera función del trabajo matemático. Si concedemos que el ‘poder’ y no el ‘saber’, el ‘pensar’ y no el ‘memorizar’ son los aspectos beneficiosos de la matemática, la importancia de los problemas es indudable”

Pero, es a partir de los años 80, cuando se enfatiza en que la Resolución de Problemas debe ser el eje de la enseñanza de las matemáticas en la escuela.

Muchas fueron las aportaciones desde esa época, que nos llevaron a asumir que la Resolución de problemas como tarea compleja, ofrece una posibilidad para organizar la diversidad de niveles existentes en el aula, es un marco ideal para la construcción de aprendizajes significativos y fomentar el gusto por las matemáticas (Carrillo, 1995)

Debido a todo esto La resolución de problemas de matemáticas (RPM) ha incrementado su presencia en los currículos (Santos, 2007) y (Castro, 2008) sugiriéndose que sea uno de los ejes principales de la actividad matemática y el soporte principal del aprendizaje matemático.

Como podemos observar en el (DECRETO, 2014).

“Las estrategias de resolución de problemas constituyen una de las líneas principales de la actividad matemática y han de ser fuente y soporte principal del aprendizaje”

De esta manera, debe considerarse como eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de **análisis, comprensión, razonamiento y aplicación**. Además, se propone como un contenido específico (Blanco & Cárdenas, 2013) y aparece como una competencia básica que los alumnos deben adquirir. Son numerosas las referencias para los profesores que podemos encontrar en los documentos curriculares sobre aspectos específicos y generales relacionados con la RPM.

Diferentes informes internacionales sobre educación matemática, como los Informes PISA del 2003, 2006, 2009 y 2012 y el informe TIMSS del 2011, muestran los pobres resultados obtenidos en matemáticas y, específicamente, en la resolución de problemas. Todos estos resultados ratifican aún más si cabe, la importancia de RPM en la enseñanza obligatoria.

Algunos autores como (Charles & Lester, 1982) señalaban que:

“el resolutor de problemas tiene que tener suficiente motivación y falta de stress y/o ansiedad para permitirle llegar a la solución” (p. 10).

En sus trabajos, reconocía que factores como los cognitivos, de experiencia y afectivos influyen el proceso de resolución de problema de matemáticas. Entre los factores afectivos destacaba de forma explícita: **el interés, la motivación, la presión, la ansiedad, el stress y la perseverancia.**

Más recientemente (Szydlik, Szydlik, & Benson, 2003) indican que:

“los profesores en formación de primaria tienden a ver las matemáticas como una disciplina autoritaria, y creen que hacer matemáticas significa aplicar fórmulas y procesos memorizados de los ejercicios de los libros de texto”

La relación que tiene el alumno con las matemáticas influye en los sentimientos que tiene hacia la materia. Esto quiere decir que, si un alumno tiene una creencia negativa sobre las matemáticas o sobre su enseñanza, tenderá a mostrar sentimientos adversos hacia las tareas relacionadas con dicha materia, lo que le llevará a conductas de evitación o de rechazo de las mismas. Esta predisposición que determina las intenciones personales y que influye en su comportamiento es lo que llamamos actitudes.

Respecto a estas actitudes se pueden diferenciar dos tipos. Las actitudes hacia las matemáticas y las actitudes matemáticas. Las primeras se centran más en el componente afectivo. Y se manifiestan con la satisfacción, el interés o la curiosidad o bien con el rechazo, la frustración, la negación o la evitación de la tarea matemática. Todo este interés y actitudes positivas hacia las matemáticas van disminuyendo con la edad (Hidalgo, Maroto, Ortega, & Palacios, 2008).

Mientras que las actitudes matemáticas, tienen un componente cognitivo y tratan las capacidades cognitivas generales que son importantes en tareas matemáticas.

Sobre el papel de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, podríamos señalar un acuerdo en tres acepciones diferentes: **1- Enseñanza para la resolución de problemas; 2- Enseñanza sobre la resolución de problemas y 3- Enseñanza vía resolución de problemas**

La enseñanza para la resolución de problemas se podría considerar la más tradicional dentro del papel de la Resolución de Problemas (RP) como aplicación de la teoría, previamente estudiada. Esto se refleja en los libros de texto, donde se sitúan los problemas al final de los capítulos o después de la enseñanza de algún concepto. De esta manera, los problemas se resolverían de acuerdo a los procedimientos señalados en el capítulo.

La enseñanza sobre la RPM se centra en trabajar para que los alumnos asuman diferentes formas de abordar los problemas y experimenten, tanto desde lo afectivo como lo cognitivo. Aquí, se pretende trabajar diferentes fases sobre resolución de problemas y favorecer la reflexión y discusión sobre el propio proceso.

Y también se puede utilizar la **enseñanza vía resolución de problemas** como punto de partida para generar y consolidar conocimientos matemáticos. Donde a partir de los problemas que se plantean, surge la necesidad de aprender y descubrir, para así poder hallar la solución.

Por último, como en el propio (DECRETO, 2014) se dice:

“La incorporación a las matemáticas de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas, contribuye en gran medida a mejorar la competencia digital de niñas y niños. Las herramientas tecnológicas, como los programas informáticos de aplicación, los materiales digitales didácticos y los recursos en la red, ofrecen la oportunidad de diseñar escenarios de aprendizaje enriquecidos para que los niños y las niñas perciban las matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación.”

Se puede observar cómo en ningún momento se hace mención a la robótica educativa, pero que sin duda en pocos años, esta formará parte indispensable del currículum. Por ello este Trabajo Final de Grado se centra en la enseñanza vía la resolución de problemas, añadiéndole el factor del robot educativo.

4.1 ¿Qué es la robótica educativa?

La Robótica Educativa es un sistema de enseñanza que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en los alumnos. Este sistema de enseñanza es interdisciplinario porque abarca áreas de diferentes asignaturas del currículum escolar.

La Robótica se engloba dentro de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) dentro del propio currículum.

4.2 Robot-Mind Designer

Robot Mind es un robot inteligente programable de uso muy sencillo. Este se puede manejar a través del panel táctil de su dorso, mediante el comando por voz o utilizando la conexión bluetooth para manejarlo con el móvil o la Tablet. En nuestro caso trataremos con el comando voz y el panel táctil.



En esta imagen podemos ver el panel del Mind Robot. Un panel muy sencillo e intuitivo, donde encontramos las flechas para avanzar, ir hacia atrás o hacer giros de 90° tanto a la derecha como a la izquierda. Además, encontramos dos botones en la parte superior donde podremos dibujar figuras planas con el robot o jugar al tangram del que dispone el robot. En la parte inferior encontramos el comando de la basura que nos permite borrar los movimientos que previamente habíamos programado y los engranajes que se utilizan para recoger objetos en el caso del tablero azul. En el centro encontramos el OK que sirve para dar comienzo y ejecutar los comando previamente marcados.

Según los propios fabricantes este robot está destinado para alumnos de entre 7 y 12 años. Pero este rango se puede aumentar en función de las actividades que se les presente a los alumnos y la forma con la que se trabaje con el robot.

4.2.1 Tablero azul

A partir de este tablero se desarrollará la mayoría del proyecto. Este tablero se utiliza para que los alumnos comprendan el funcionamiento de Robot Mind. Este consiste en una serie de cuadrículas donde encontramos diferentes figuras planas como el cuadrado, triángulo, círculo o rombo o diferentes objetos como unos engranajes, un microscopio una pila, libro o una probeta. Y por último unas puertas en cada esquina.

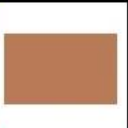





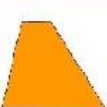
El objetivo del juego es salir del recorrido cumpliendo una serie de requisitos, que el propio robot nos va indicando, como son llevar los objetos a los robots en formas de figuras planas, para que estos nos den una llave y poder salir por la puerta que nos diga. Pero como se observa el tablero tiene unas líneas de colores las cuales en un momento determinado no podremos pasar por encima, dificultando así un poco el juego.

Una vez los niños entienden el funcionamiento de este tablero podemos pasar a trabajar con uno elaborado por nosotros mismos.



4.2.2 Tablero propio

Este tablero es el que utilizaremos al final del proyecto para alcanzar uno de nuestros objetivos como es la resolución de problemas relacionados con las figuras planas. En este caso nosotros o los propios alumnos seremos los que plantearemos el problema que otros compañeros deberán resolver.

	4 LADOS IGUALES Y 4 ÁNGULOS IGUALES				NINGÚN LADO IGUAL Y 3 ÁNGULOS AGUDOS
NINGÚN LADO IGUAL Y 2 LADOS PARALELOS					
		 INICIO		LADOS IGUALES 2 A 2 Y 4 ÁNGULOS IGUALES	
	4 LADOS IGUALES Y ÁNGULOS IGUALES 2 A 2				3 LADOS IGUALES Y 3 ÁNGULOS AGUDOS

El objetivo es ir a la figura que un compañero o profesor nos diga, sin pasar por el color de las líneas que estén prohibidas, y una vez lleguemos a la figura, vayamos a las características con las que se corresponde la figura y finalmente volver al inicio.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1 Justificación

La programación didáctica es el instrumento o plan elaborado que prevé la puesta en práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje al aula, en cada asignatura y curso específico. Una programación didáctica está adaptada a actuaciones educativas que están expresadas en los elementos del currículum.

En nuestro caso nuestro objetivo es **Trabajar la resolución de problemas a través del Robot Mind Designer**, con un objetivo secundario como es el de trabajar las figuras planas, todo esto siempre desde el área de matemáticas. Aunque también tiene un carácter transversal, ya que se trabajan la expresión oral en castellano y valenciano, tanto en el momento de plantear los diferentes problemas a los compañeros, como narrar el proceso que se ha seguido para hallar la solución al problema. Otros aspectos como son el trabajo en equipo, la tolerancia y respeto hacia los compañeros. Como se marca en el (DECRETO, 2014) estos son otros de los aspectos que se trabaja en la resolución de problemas:

“se ponen en marcha habilidades como leer atentamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo que se revisa mientras dura la resolución, modificar el plan si no da resultado, comprobar la solución si se ha encontrado, comunicar los resultados o plantear nuevos problemas.”

Teniendo claro el objetivo del proyecto, la primera premisa y más importante es tratar de favorecer la aparición de factores afectivos positivos como son: el interés, la motivación, la perseverancia... Aunque, la aparición de aspectos afectivos negativos como la ansiedad, el stress o la presión también pueden ser útiles para los alumnos.

Por lo que respecta a la resolución de problemas, como (Charles & Lester, 1982) señalaba:

“el resolutor de problemas debe tener suficiente motivación y falta de stress y/o ansiedad para permitirle llegar a la solución” (p. 10).

O como se describen en el (DECRETO, 2014)

“De las tareas y actividades que se planteen, de la motivación, de la actitud positiva y de los materiales que se utilicen dependerá, en gran parte, el éxito en el aprendizaje”

Por ello la intención es trabajar con un robot educativo, algo que nunca ningún alumno había visto ni tratado con él. Por eso desde el primer momento se capta la atención e interés del alumnado. Y este es el primer paso para poder alcanzar nuestro objetivo.

Para desarrollar nuestra propuesta didáctica hemos seguido las directrices que nos marca el propio “DECRETO 108/2014 del 4 de julio” buscando:

“favorecer el aprendizaje cooperativo, el trabajo en equipo y se ha de dar una consideración positiva a los errores, como aquello que es necesario tener en cuenta para poder seguir avanzando en el afianzamiento de nuevos contenidos.” (DECRETO, 2014)

Siguiendo todas estas directrices y objetivos marcadas por el Decreto se ha realizado la programación didáctica.

5.2 Metodología

Por lo que respecta a la metodología, empleada durante todo este proyecto, el docente es el encargado de guiar y ayudar lo menos posible al alumnado durante el proceso de enseñanza. Donde los alumnos son los importantes buscando que el aprendan de diferentes formas, mediante ensayo-error o por descubrimiento. Ya que en función de las actividades que se les plantee trabajarán de una forma u otra.

También se busca mejorar las relaciones entre el alumnado a través de la cooperación y diálogo. Debido a que en muchas de las actividades van a tener que organizarse y hablar sobre los pasos que van a seguir para resolver los problemas.

En cuanto a la distribución de los alumnos para poder ejecutar de forma óptima todas las actividades planteadas, esta ha sido casi siempre la misma. Como en clase hay un total de 25 alumnos, se hicieron 5 grupos de 5 alumnos y alumnas cada uno. También es cierto que en algunas de las actividades la distribución es por tríos, que es como están sentados en clase.

5.3 Temporalización

La puesta en marcha de este proyecto ha durado desde el día 3 de abril hasta el 10 de mayo. Distribuido en un total de 7 sesiones de 50 minutos cada sesión aproximadamente.

Por lo que respecta a la distribución de las sesiones, estas se han repartido en función de cómo de avanzada se llevaba la asignatura de matemáticas. La mayoría de estas clases se realizaron 2 semanas antes de las vacaciones de semana santa, ya que se había finalizado el temario a tratar de la segunda evaluación y se aprovecharon esos días. Por lo que respecta a la última sesión esta se realizó en mayo porque anteriormente estuvieron las festividades de pascua y ya había que continuar con el temario de matemáticas. Por eso se decidió hacerla el viernes, ya que los alumnos están más cansados de toda la semana.

Abril							Mayo						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26
29	30						27	28	29	30	31		

5.4 Desarrollo de las actividades

Miércoles 3 de abril

El primer día fue introductorio de presentación y familiarización con el robot que íbamos a estar trabajando. Lo primero que había que hacer era ponerle un nombre al robot, para así desde el primer momento hacer más partícipes a los niños. Tras unas votaciones el nombre elegido fue Minirob. Posteriormente visionamos unos videos para conocer todas las características y posibilidades de trabajo con Minirob.

Jueves 4 de abril

Iniciación al lenguaje de programación. Como ninguno de los alumnos había tratado con robots y este tipo de lenguaje, lo que se buscó es que empezaran a conocer este funcionamiento desde el principio a través del juego. Fuimos al aula de informática y jugamos con, el doodle de Celebración del 50 aniversario de Kids Coding. Este doodle consiste en ayudar a un conejo para que pueda llegar a comerse todas las zanahorias que aparecen en los distintos laberintos, configurando sus movimientos mediante unas fichas con direcciones. Este juego cuenta con un total de 6 niveles los cuales van de más sencillo a más complicado. Por lo que en ningún momento se ayudó a los alumnos, sino que ellos mismos debían de experimentar para poder pasarse los niveles.

Cuando la mayoría de los alumnos superaron este doodle, se les propuso otro como es el Blockly games. Este juego sigue la misma dinámica que el anterior, pero en este caso hay que ayudar a un personaje a llegar a su casa.

Con esta sesión se buscó que los alumnos se familiarizaran un poco con el lenguaje de la programación y entendieran sus mecanismos.

Viernes 5 de abril

Dibujamos un tablero de 3 x 3 cuadrados en la pizarra, con un punto de salida y otro de llegada. Entonces se les plantea a los alumnos diferentes retos, como son, que consigan alcanzar la llegada con el menor número de movimientos posibles, que lleguen a la meta con 10 movimientos o que lleguen al final haciendo el mayor número de movimientos posibles, entre otros retos.

Posteriormente separaremos a los alumnos por parejas donde estos deberán dibujarse un tablero de 4 x 4. Y entre ellos mismos deberán proponerse los retos.

Miércoles 10 de abril

Para poder trabajar de forma más cómoda y sencilla, los alumnos deberán dibujar el tablero azul, con el que cuenta Robot Mind, en su libreta. Para posteriormente trabajar con él. Destacar que en este tablero ya se inicia a las figuras geométricas. En el que se encuentran el triángulo, cuadrado, trapecio y el rombo.

Jueves 11 de abril

Después de que los alumnos adquirieran los conocimientos básicos sobre la programación, en este caso de movimientos, pasamos a jugar con Minirob. Como son 25 alumnos y es imposible que con un solo robot puedan acceder todos a él, dividiremos la clase en 5 grupos de 5 alumnos cada uno. Así se irá trabajando por grupos de forma más práctica y personalizada.

Una vez se realizaron los grupos empezamos con el primer contacto y uso con el robot, empezamos a jugar con el tablero azul.

Como la mayoría de los alumnos no habían acabado de colorear su tablero en la libreta, mientras van trabajando con Minirob, los demás van acabando de pintar lo que les faltaba.

- Aparición conducta. Sin tenerlo programado, ya los propios niños se distribuyeron distintos roles. Un alumno se encargaba de anotar todas las indicaciones, otro de trazar el recorrido, otro de comprobar que no se estaban equivocando y otros se encargaban de introducir las coordenadas al robot. Luego se cambiaban los roles que ellos mismos se habían asignado.

Viernes 12 de abril

Como los alumnos ya conocieron la dinámica que seguía el juego del tablero azul. Ahora por parejas o tríos, se plantearán diferentes problemas y situaciones para resolver con el tablero que ellos elaboraron en su libreta. Como hubo algún grupo que no pudo trabajar con Minirob, seguirán pasando, mientras los demás “juegan” con sus compañeros.

Miércoles 10 de mayo

Tras haber explicado las características y la clasificación de las diferentes figuras planas. Les presentamos el tablero propio. Con el que empezamos a tratar siguiendo la misma dinámica que con el tablero azul.

Por grupos irán pasando para poder utilizar a Minirob con el nuevo tablero, mientras que los otros grupos jugarán de la misma forma, pero sin robot. En el que, se irán cambiando los roles, primero uno se encargará de plantear el problema y los otros conjuntamente deberán solucionarlo.

5.4 Aspectos curriculares

Objetivos

- Aprender a trabajar en grupos
- Saber utilizar el lenguaje específico
- Plasmar el lenguaje computacional
- Reconocer las figuras planas
- Expresar de forma adecuada el proceso de solución del problema
- Saber las características de las figuras planas

Competencias

- CMCT – Competencia matemática y en ciencias de la tecnología
- CCLI – Competencia lingüística
- CAA – Competencia aprender a aprender
- CD- Competencia digital
- SIEE- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Contenidos

BLOQUE 1: PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS

- Lectura comprensiva del enunciado.
- Expresión del enunciado con palabras propias.
- Diferenciación entre datos principales y datos secundarios.
- Identificación de la pregunta.
- Identificación e interpretación de los datos
- Selección de las operaciones necesarias y el porqué.
- Identificación de enunciados que no planteen problemas.
- Identificación de la respuesta correspondiente a un problema.
- Problemas orales, gráficos y escritos.
- Resolución individual o en grupo (trabajo cooperativo).
- Representación mediante dibujos, tablas y esquemas de la situación
- Explicación oral y/o por escrito del proceso seguido en la resolución de problemas.
- Ensayo y error razonado
- El error como forma de aprendizaje.
- Resolución mental, con calculadora y con el algoritmo.
- Esfuerzo y fuerza de voluntad.
- Constancia y hábitos de trabajo.
- Capacidad de concentración.
- Adaptación a los cambios.

- Resiliencia, superación de obstáculos y fracasos.
- Aprendizaje autónomo.
- Aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo y por proyectos.
- Obtención y uso eficaz de la información.
- Búsqueda de orientación o ayuda cuando se necesita, de forma precisa.
- Planificación, organización y gestión proyectos individuales o colectivos.
- Establecimiento de estrategias de supervisión.
- Selección de la información técnica y de los materiales

BLOQUE 4: GEOMETRÍA

- Explicación oral o escrita, del proceso seguido en la resolución de problemas con áreas, de forma individual y en grupo.
- Clasificación de triángulos y cuadriláteros

Criterios de evaluación

BLOQUE 1: PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS

- BL1.1 Analizar enunciados de problemas y pequeñas investigaciones matemáticas relacionados con objetos, hechos y situaciones del entorno próximo utilizando estrategias como la identificación de la respuesta correspondiente a un problema y la detección de enunciados que no planteen problemas
- BL1.2 En la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas utilizar diferentes estrategias como el ensayo y error razonado (el error como forma de aprendizaje) y la representación mediante esquemas comprobando la coherencia entre el resultado y la pregunta, comunicando con claridad el proceso seguido a través de la reflexión y el diálogo.
- BL1.3 Interpretar y utilizar el vocabulario del área del nivel educativo para intercambiar informaciones con sus compañeros/as o con los adultos, para explicar el proceso seguido al realizar las tareas de aprendizaje, evaluar el resultado de sus aprendizajes y de los de sus compañeros /as y presentar su trabajo en público.
- BL1.4 Interpretar las demandas de las tareas de aprendizaje, mantener la concentración y el esfuerzo mientras las realiza, adaptándose a los cambios sin desanimarse ante las dificultades, intentando resolver las dudas por sus propios medios haciéndose preguntas y buscando ayuda si la necesita.
- BL1.5 Planificar la realización de un producto o una tarea estableciendo metas, proponer un plan ordenado de acciones para alcanzarlas, seleccionar los materiales, modificarlo mientras se desarrolla, evaluar el proceso y la calidad del producto final con ayuda de guías para la observación.

BLOQUE 4: GEOMETRÍA

- BL4.1. Reproducir y clasificar figuras planas en base a alguna de sus propiedades con los recursos apropiados (regla, semicírculo graduado, compás, tijeras, programas de geometría dinámica, etc.), utilizando el vocabulario adecuado, para contrastar el entorno con los modelos geométricos.

Indicadores de logro

- 5°MAT.BL1.1.1 Analiza enunciados de problemas y pequeñas investigaciones matemáticas relacionados con objetos, hechos y situaciones del entorno próximo utilizando estrategias como la identificación de la respuesta correspondiente a un problema y la detección de enunciados que no planteen problemas.
- 5°MAT.BL1.2.1 Utiliza estrategias como el ensayo y error razonado (el error como forma de aprendizaje) y la representación mediante esquemas en la resolución de problemas y pequeñas investigaciones.
- 5°MAT.BL1.3.1 Reconoce y utiliza el vocabulario del área del nivel educativo cuando analiza información procedente de los medios de comunicación audiovisual y la utiliza en las actividades de aprendizaje
- 5°MAT.BL1.4.1 Interpreta correctamente las demandas de una tarea de aprendizaje que desarrolla una secuencia de actividades completa, siguiendo el orden propuesto y manteniendo la concentración y el esfuerzo hasta finalizarla.
- 5°MAT.BL1.4.2 Intenta resolver las dudas que le plantea la realización de una tarea haciéndose preguntas y buscando la respuesta por sus propios medios.
- 5°MAT.BL1.5.1 Modifica si es necesario los pasos a seguir durante el proceso de realización de un producto o tarea previamente planificado adaptándolos a cambios o imprevistos.
- 5°MAT.BL1.5.2 Evalúa la oportunidad y adecuación de las modificaciones realizadas durante el proceso de realización de un producto o tarea para adaptarla a cambios e imprevistos.
- 5°MAT.BL4.1.1 Reproduce figuras planas basándose en alguna de sus propiedades con los recursos apropiados (regla, semicírculo graduado, compás, tijeras, programas de geometría dinámica, etc.), utilizando el vocabulario adecuado, para contrastar el entorno con los modelos geométricos.

Atención a la diversidad

- Por lo que respecta a este ámbito vamos a centrarnos en un alumno con el que tiene mucha capacidad y facilidad para tratar y resolver los diferentes problemas que se plantean. Desde la primera sesión ha destacado por su rapidez y agilidad a la hora de programar. Por ello se le ha aumentado el nivel de dificultad respecto al resto de la clase.

Durante todas las sesiones, el alumno ha realizado las mismas actividades que el resto de sus compañeros. Pero como siempre acababa antes, se le iban poniendo diferentes retos y dificultades.

Para llevar a cabo esta atención a la diversidad, en este caso de ampliación, se han planteado una serie de estrategias como pedirle que haga los desplazamientos en el menor número de movimientos posibles, se le ha prohibido utilizar un tipo de movimiento, como es el movimiento hacia adelante o hacia la derecha o plantear las soluciones utilizando siempre el movimiento hacia atrás.

6. RESULTADOS

Después de llevar a cabo nuestra programación didáctica hay que evaluar si realmente se ha alcanzado el objetivo planteado. Para ello hay que evaluar a los alumnos. Cabe destacar que esta evaluación no se ha realizado solo al final del proyecto, sino que ha sido continua, es decir, se ha llevado día a día. Esta evaluación se ha realizado de diferentes formas: 1- A través de mi propia observación sobre el alumnado en su evolución y adquisición de estrategias resolutivas para los problemas planteados. 2- Mediante las fichas y actividades que se les ha planteado. Y por último 3- La prueba final.

Con la observación se ha pretendido ver la mejoría en el día a día de los alumnos. Centrándonos en la adquisición del lenguaje específico desde la primera sesión hasta la última. La velocidad de ejecución. Capacidad de realizar los diferentes roles dentro de los grupos, como son el de elaborar un problema para sus compañeros, el rol de supervisión o el de solucionar el problema planteado. Además otro de los aspectos que tal vez si no fuera mediante la observación sería difícil evaluar, como es la relación, cooperación y trato con los compañeros.

Por lo que respecta a las fichas y las actividades, la progresión de estas ya era una evaluación, porque con el paso de las sesiones estas iban aumentando la dificultad e incluyendo aspectos y elementos de las sesiones anteriores, por lo que los alumnos debían ir aprendiendo constantemente e ir incorporando lo que habían aprendido en la sesión anterior.

De las tres formas distintas de evaluar si el proyecto ha sido un éxito o no, las dos primeras se han realizado con la clase. Pero la última es la que verdaderamente nos va a mostrar si el proyecto realizado ha servido para que los niños y niñas aprendan. Por ello la prueba final, consistió en realizar una hoja con una serie de preguntas sobre las figuras planas, a la clase de 5ºA, que no había trabajado de ninguna forma diferente que no fuera dar clase con el libro. Y la clase de 5ºB, la clase con la que se ha trabajado con Robot mind designer.

Una vez realizadas las pruebas y haber obtenido los resultados (anexo 6) , se pudo observar como la clase que había trabajado con el robot, obtuvo unos resultados muy elevados, incluso los alumnos que no destacaban en esta área. Mientras que la otra clase, había obtenido resultados más dispersos y no tan buenos como la clase piloto.

De forma general podemos destacar que la planificación del proyecto ha sido muy satisfactoria y los resultados obtenidos han sido mejores de lo que se esperaban

7. CONCLUSIONES

Desde el primer momento costó encontrar la relación entre la robótica educativa y las matemáticas. ¿Cómo con un robot iba a trabajar diferentes contenidos de las matemáticas? Tras un tiempo observando los contenidos de 5º de primaria del Decreto 108/2014 del 4 de julio, y contemplando las posibilidades y características que nos permitía el robot, encontramos que se podía trabajar la resolución de problemas.

Una vez se tuvo claro el objetivo, tocó empezar a diseñar las actividades. Como nunca había trabajado con un robot de estas características, fue un poco complicado al principio empezar a crear las actividades adecuadas para alcanzar nuestro objetivo. Pero tras experimentar como fueron las primeras actividades poco a poco fue mucho más fácil desarrollar las actividades.

Por otra parte, nos encontramos con el caso de que trabajamos con un robot en una clase de 25 alumnos. Esto desde el primer momento supone un reto personal a la hora de diseñar actividades en las que, mientras un grupo trabajaba con Robot Mind, el resto de los alumnos siga trabajando lo mismo, pero sin él. Personalmente pienso que, fue acertado realizar 5 grupos de 5 alumnos. Al ser grupos de tan solo 5 alumnos, esto permitía que todos llegaran a trabajar con el robot. A la hora de enfrentarse a los problemas al ser grupos reducidos favorecía la comunicación entre todos los miembros del grupo y con el tiempo se mejoraba la relación entre la gente de los grupos.

Mientras un grupo trabajaba con el robot, el resto de la clase realizaba la misma tarea. Muchos de los niños pintaron su goma y la utilizaban como si fuera Minirob. Los grupos seguían existiendo entonces a la hora de enfrentarse al problema trabajaban de la misma forma.

Otro aspecto que justo antes de empezar este proyecto me preocupaba, era el del comportamiento de los alumnos. Como se ha mencionado anteriormente yo he realizado el TFG durante mi estancia en prácticas, por lo que antes de realizar el trabajo ya había dado clase a los niños y ya los conocía. Y me preocupaba cómo iba a ser su comportamiento durante el transcurso del proyecto, ya que es una clase muy habladora y con algún alumno un poco disruptivo. Pero desde el primer día el comportamiento en clase ha sido muy bueno, mucho más de lo que se esperaba. Seguramente al ser una cosa diferente y el hecho de trabajar con un robot ha hecho que los alumnos mostraran interés y ganas por trabajar con él, y sabían que si su comportamiento no era el adecuado no volverían a trabajar con Minirob.

Por último, destacar el gran interés y motivación que han mostrado los alumnos. Me ha sorprendido que ciertos alumnos que no mostraban ningún interés por aprender ni por las clases fueran los más implicados en este proyecto. Uno de estos casos es el alumno con el que se ha trabajado la atención a la diversidad. Un alumno que, durante el año, en las diferentes asignaturas se ha mostrado un poco “pasota” y a la hora de trabajar con el robot se ha visto que está muy capacitado y que se desenvuelve muy bien en las matemáticas.

En resumen, la introducción del robot en el aula ha sido del todo satisfactoria, ya que ha hecho que los alumnos muestren interés, motivación y tenga ganas de hacer la clase de matemáticas para trabajar con Minirob. Y a parte del rendimiento académico también ha mejorado mucho el comportamiento dentro de la clase.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arcavi, A., & Friendlander, A. (2007). Curriculum developers and problem solving: the case of Israeli elementary school projects. *ZDM Mathematics Education*, 39.
- Blanco, L., & Cárdenas, J. (2013). La Resolución de Problemas como contenido en el Currículo de Matemáticas de Primaria y Secundaria. *Campo Abierto*, 137-156.
- Carrillo, J. (1995). La resolución de problemas en matemáticas. *Investigación en la Escuela*, 25.
- Castro, E. (2008). Resolución de Problemas. Ideas, tendencias e influencias en España. *SEIEM*, 113-140.
- Charles, T., & Lester, F. (1982). Teaching problem solving. What, Why, How. *Palo Alto*.
- DECRETO. (2014). 16560.
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T., & Palacios, A. (2008). Estatus Afectivo-emocional y rendimiento escolar en matemáticas. *UNO*, 9-28.
- Mcleod, D. (1989). The role of affect in mathematical problem solving. 20-36.
- Royo, J. (1953). Los problemas de matemáticas en la escuela. . *Bordón*, 247-255.
- Santos, L. (2007). *La Resolución de Problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. Mexico: Trillas.
- Szydlik, J., Szydlik, S., & Benson, S. (2003). Exploring Changes in Pre-service Elementary Teacher's Mathematical Beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 253-279.

9- ANEXOS

Anexo 1

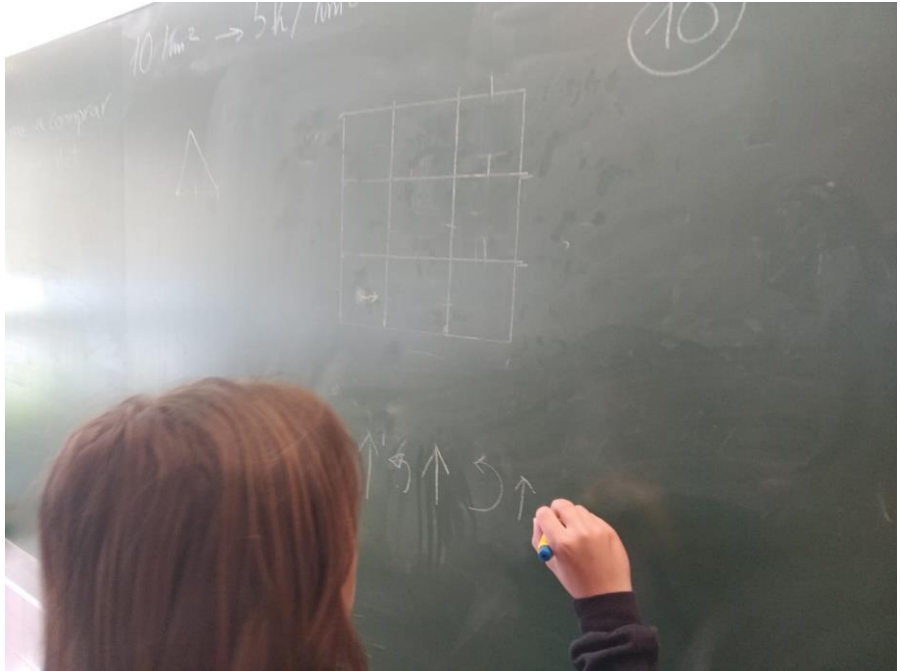
Jueves 4 de abril

Doodle google



Blockly



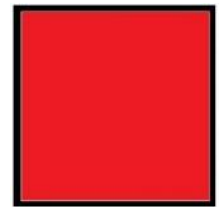
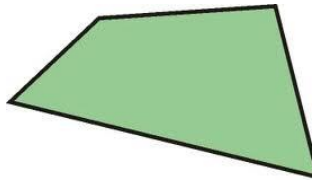
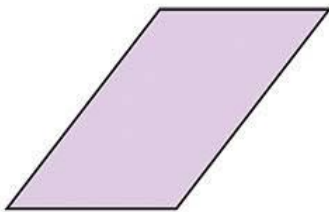
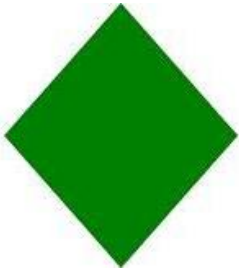
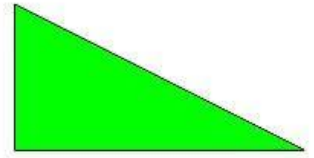
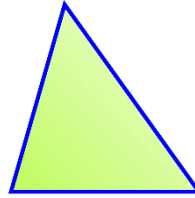
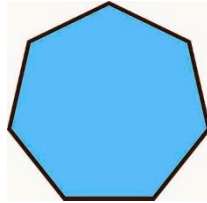
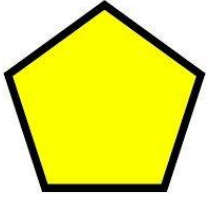




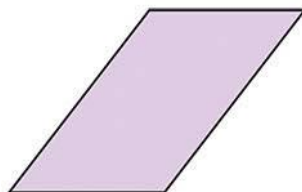
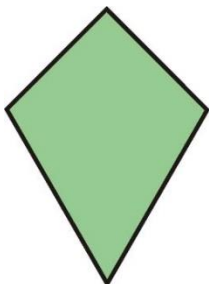
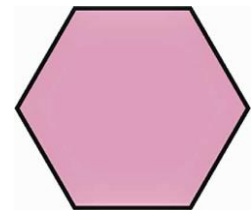
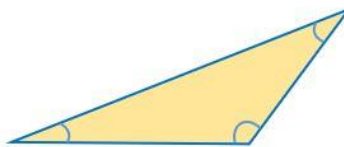
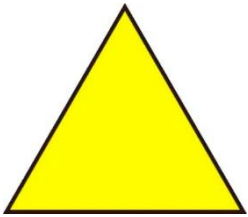


TEMA 10: LES FIGURES PLANES

1- Digues el nom de les següents figures.

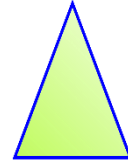


2- Digues la classificació i característiques de les següents figures planes.

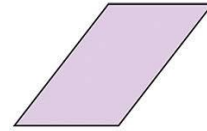


3- Relaciona.

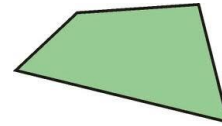
4 costats iguals
4 angles iguals



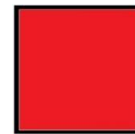
Costats iguals 2 a 2
Angles iguals 2 a 2



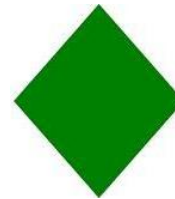
Te 4 costats i cap és igual



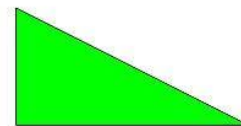
3 angles aguts
2 costats iguals de 3



4 costats iguals
Angles iguals 2 a 2



3 costats diferents
1 angle rectangle



Anexo 6

