



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



E. U. EDUCACIÓN Y TURISMO

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

PORTADA

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN Y TURISMO Y DE
ÁVILA**

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICO- MATEMÁTICA E INICIAR A LOS ALUMNOS EN LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

AUTOR: Mariano Garrosa Garrosa

Ávila, 4 de julio de 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO	2
2.1. Estado de la cuestión	2
2.2. ¿Cómo aprendemos?	4
2.2.1. Emociones y sentimientos	7
2.2.2. ¿Aprendemos todo igual?	8
2.3. La motivación	9
2.3.1. Las claves de la motivación.....	11
2.3.2. Si sólo aprendemos aquello que nos gusta o nos motiva, ¿cómo es posible que los alumnos que odian una asignatura la aprueben?.....	12
2.3.3. ¿Es posible aprobar matemáticas memorizando?.....	12
2.4. La inteligencia	14
2.4.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples.....	14
2.4.2. La inteligencia lógico-matemática	16
3. PROPUESTA DIDÁCTICA	18
3.1. Objetivos.....	20
3.2. Contenidos.....	23
3.3. Competencias	24
3.4. Propuesta de actividades.....	26
3.5. Metodología y temporalización	26
3.5.1. Metodología.....	29
3.5.2. Temporalización.....	30

3.6. Evaluación	30
4. PUESTA EN PRÁCTICA DE LA PROPUESTA EN UN COLEGIO DURANTE EL PERIODO DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE AL PRACTICUM II	37
4.1. Breve información del centro	38
4.2. Población	38
4.3. Tratamiento estadístico de los datos	39
5. CONCLUSIONES.....	46
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
6.1. Bibliografía.....	47
6.2. Normativa vigente	49
6.3. Webgrafía.....	49
7. ANEXOS	50
7.1. Anexo I: mapa de la gymkhana.....	50
7.2. Anexo II: propuesta de actividades	51
7.3. Anexo III: actividades destinadas a programar en Scratch	104
7.4. Anexo IV: cuestionario inicial.....	111
7.5. Anexo V: cuestionario final	115

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA E INICIAR A LOS ALUMNOS EN LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

RESUMEN

El objetivo principal del trabajo es realizar una propuesta didáctica en forma de *gymkhana matemática* a lo largo del curso para que los alumnos, de una forma motivadora, practiquen los contenidos del currículum del área de matemáticas y desarrollen la inteligencia lógico-matemática. Se hará hincapié en la motivación ya que ésta es la clave del aprendizaje significativo y, por consiguiente, del verdadero éxito escolar. Dicha propuesta estará destinada a los alumnos del sexto curso de Educación Primaria y se realizará mediante trabajo cooperativo. La *gymkhana* está estructurada en cuatro grandes etapas (las vamos a llamar "carpetas", una por cada bloque de contenidos que contempla el currículo de Primaria) con doce niveles cada una. Cada vez que superen una etapa de la *gymkhana*, se dedicarán unas sesiones a programar en Scratch. El objetivo final es que los alumnos consigan realizar un pequeño proyecto al final de curso. La fase de programación será semi-guiada por el profesor, por lo que va a jugar un papel muy importante el aprendizaje autodirigido.

PALABRAS CLAVE: Propuesta didáctica, motivación, inteligencia lógico-matemática, trabajo cooperativo, lenguajes de programación, Scratch

DIDACTIC PROPOSAL FOR PROMOTING THE DEVELOPMENT OF LOGICAL MATHEMATICAL INTELLIGENCE AND STARTING STUDENTS IN LANGUAGES PROGRAMMING

ABSTRACT

The main aim of this research is to make a didactic proposal in the form of mathematics throughout a *gymkhana* course for students, in a motivating way, practicing the curriculum content of mathematics and developing logical-mathematical intelligence. Emphasis will be placed on motivation as this is the key to meaningful learning and therefore the true school success. This proposal is aimed at students in the sixth year of Primary Education and will be done through cooperative work. The *gymkhana* is structured into four main stages (we will call them "folders", one for each block content of the mathematics curriculum), with twelve levels each. Each time you pass a stage of the *gymkhana*, some sessions will be devoted to program in Scratch. The final objective will be to complete a small project at the end of the course. The programming phase of will be guided by the teacher so it will play a very important role the self-directed learning.

KEY WORDS: Didactic proposal, motivation, logical-mathematical intelligence, cooperative work, languages programming, Scratch

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del trabajo es realizar una propuesta didáctica en forma de *gymkhana matemática* a lo largo del curso para que los alumnos, de una forma motivadora, practiquen los contenidos del currículum del área de matemáticas y desarrollen la inteligencia lógico-matemática. Podemos considerar como objetivo secundario, iniciar a los alumnos en los lenguajes de programación.

El trabajo está estructurado del modo siguiente: en primer lugar, analizaremos cuál es la situación actual, sobre todo en el área de matemáticas, en el sistema educativo español para así poder comenzar con el marco teórico que va a justificar nuestro Trabajo de Fin de Grado.

Respecto al marco teórico, decir que se ha dividido en tres bloques: en el primero de ellos (¿cómo aprendemos?), se hablará de cómo aprende el cerebro humano y, para ello recurriremos a las aportaciones de la neurología y de la psicología; a lo largo del segundo bloque, seguiremos nuestra fundamentación teórica hablando de la motivación, señalando cuáles son las claves, su relación con el éxito académico y por qué es tan necesaria para que los alumnos aprendan matemáticas; y por último, en el tercer bloque hablaremos sobre la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (1994) y más concretamente sobre la inteligencia lógico-matemática.

Continuaremos nuestro trabajo presentando la propuesta didáctica. Dicha propuesta estará destinada a los alumnos del sexto curso de Educación Primaria y se realizará mediante trabajo cooperativo. La *gymkhana* está estructurada en cuatro grandes etapas (las vamos a llamar "carpetas", una por cada bloque de contenidos que contempla el currículum de Primaria) con doce niveles cada una. Cada vez que superen una etapa de la *gymkhana*, se dedicarán unas sesiones a programar en Scratch.

Por último, dado que ha sido posible llevar a cabo nuestra propuesta didáctica en un colegio de Ávila durante el periodo de prácticas, hemos dedicado un apartado del trabajo a tratar los datos obtenidos y recogidos a lo largo de este periodo para así poder comprobar la efectividad de nuestra propuesta.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO

2.1. Estado de la cuestión

Una vez más, el último informe PISA apunta que España se encuentra por debajo de la media de la OCDE en matemáticas, lectura y ciencias. Desde el punto de vista de las matemáticas, los alumnos españoles no resuelven con éxito los problemas matemáticos en los que tienen que aplicar razonamientos complejos.

Ante los resultados del informe, Andrés Schleicher señala que *demasiados estudiantes en todo el mundo están atrapados en un círculo vicioso de pobre rendimiento y desmotivación que sólo conduce a resultados aún peores y la desvinculación de la escuela y que, es la política y la práctica educativa lo que puede ayudar a los estudiantes a eliminar este límite.* (citado por Héctor G. Barnés en el periódico digital El Confidencial el día 10 de febrero de 2016)

Muchos docentes, cuando se publican estos informes se empiezan a cuestionar que de quién es la culpa, de la política educativa, de la propia práctica docente, de la falta de interés de los alumnos, etc. Consideramos que no se trata de buscar culpables sino de empezar a cambiar las cosas para paliar dicha situación.

De acuerdo con Tapia (1997) la falta de motivación y el bajo rendimiento de los alumnos son interpretados de forma distinta por los maestros. Algunos creen que tanto el contexto familiar como social no ayuda a motivar a los alumnos -puesto que priman el simple hecho de aprobar y sólo se les reconoce y se les valora su esfuerzo cuando se logra el aprobado-. Aunque es cierto que esto ocurre en muchas ocasiones, ver el problema desde este prisma hace que se atribuya la responsabilidad del problema a los alumnos y sus circunstancias personales llegando a pensar que poco o nada está en sus manos para paliarlo. Por el contrario, otros maestros se atribuyen la responsabilidad a ellos mismos, preguntándose qué es lo que pueden hacer para motivar a los alumnos y conseguir despertar su interés por aprender. Estos profesores, a pesar de que saben que en numerosas ocasiones el contexto familiar, social y cultural no contribuye a la motivación por aprender, no se rinden puesto que el contexto escolar puede equilibrar la balanza y, por consiguiente, despertar en los alumnos el interés por aprender.

Por otra parte, está bastante generalizada la idea errónea de que en la escuela de hoy se enseñan pocos contenidos, se hacen actividades irrelevantes, los niveles de exigencia bajan, los alumnos y alumnas son peores que los de antes, y hay “mucho pedagogía” y poca enseñanza. El maestro tiene que ser capaz de dar respuesta a los problemas que se le puedan presentar en su actividad docente, y esto no lo consigue un maestro o profesor sin una buena formación pedagógica. Para enseñar no es suficiente con saber mucho de una materia, que si bien es cierto también es importante, pero pensar que con eso es suficiente es un error, ya que hay que saber transmitir unos conocimientos a los alumnos, saber cómo motivarles, saber cómo identificar los problemas para poder darles ayuda, etc. Asimismo, en sintonía con el documento *No es verdad (Manifiesto pedagógico)* publicado por Revista Eureka en 2009, consideramos que el problema no radica en el exceso de pedagogía sino más bien de la forma en enseñar los contenidos. A pesar de que mucha gente cree que en la actualidad la escuela española se basa en un modelo de enseñanza muy diferente al tradicional, lo cierto es que no es así puesto que en muchas aulas españolas se siguen transmitiendo contenidos inconexos e irrelevantes. Es decir, se basan en un aprendizaje mecánico y repetitivo, en la evaluación selectiva y en muchos casos la mayoría de los alumnos tiene grandes dificultades para comprender lo que se les enseña por lo que simplemente se limitan a memorizarlo para el examen y, una vez pasado, se les olvida.

Para Bona (2015) parte del problema es que las asignaturas que se imparten en el colegio se encaminan exclusivamente a evaluar los contenidos que se han explicado de forma aislada en cada una de las asignaturas cuando en realidad deberían encaminarse a dotar a los alumnos de herramientas que les sean útiles para su vida cotidiana.

Según todo lo expuesto anteriormente, y de acuerdo una vez más con Bona (2015), podemos aseverar que el papel del maestro es fundamental para el éxito de sus alumnos. Un buen maestro tiene que amar y tener ilusión por su trabajo para que pueda ofrecer lo mejor de él, puesto que, en gran medida, en las manos del maestro está que sus alumnos quieran aprender y sentir curiosidad por las cosas. En definitiva, según la actitud de un maestro los alumnos pueden llegar a amar u odiar ciertas asignaturas. Por lo tanto, consideramos necesario que los profesores diseñen propuestas innovadoras y motivadoras como la que expondremos más adelante en nuestro TFG. Es importante captar la atención de los alumnos introduciendo nuevos elementos y propuestas en el

aula puesto que los intereses individuales dentro del aula son completamente dispares. En ella podremos encontrar un amplio abanico de intereses con respecto al área de matemáticas, desde alumnos que no le gustan, hasta alumnos para los que es su asignatura preferida. Y como docentes, tenemos el deber de ofrecerles a todos, la mejor respuesta educativa.

Consideramos que el simple hecho de introducir algo nuevo en la rutina habitual de la clase crea en los alumnos una predisposición a querer aprender independientemente que les guste más o menos la asignatura.

Por último, nos gustaría resaltar la importancia del papel de los docentes y de la educación a través de una frase que filósofo Immanuel Kant incluye en su obra *Pedagogía*, y ésta es la siguiente: *Únicamente por la educación el hombre puede llegar a ser hombre. No es, sino lo que la educación le hace ser.* (Kant, 2003, p. 31)

2.2. ¿Cómo aprendemos?

Puesto que el aprendizaje es un proceso cognitivo vamos a fundamentar cómo aprendemos a través de la Psicología pero además, tras haber cursado la asignatura de Neuropsicología del Desarrollo durante este último año de Grado, nos hemos dado cuenta de la verdadera importancia de conocer cómo funciona nuestro cerebro para ponerlo en relación con el aprendizaje. *El cerebro es la máquina gracias a la cual se producen todas las formas de aprendizaje (...) el cerebro es también el mecanismo natural que pone límites en el aprendizaje* (Blakemore y Frith; 2010; p. 19)

Por ese motivo, también nos fundamentaremos en ella puesto que consideramos de gran relevancia que los docentes sean conocedores de este nuevo campo de la educación que cada vez está tomando mayor protagonismo.

Mora (2013) respalda que la Neuroeducación es una nueva concepción de la enseñanza que se fundamenta en el funcionamiento del cerebro y que nos puede proporcionar herramientas muy útiles para la práctica docente. Concretamente, este doctor en Neurociencias la define de la siguiente manera: *Neuroeducación significa evaluar y mejorar la preparación del que enseña (maestro), y ayudar y facilitar el proceso de quien aprende (individualidad a cualquier edad).* (Mora, 2013, p. 27)

Aclarado todo esto, a continuación intentaremos dar respuesta a la cuestión de *¿Cómo aprendemos?* en base a las aportaciones de varios autores relacionados con el campo de la Psicología y la Neurociencia.

De acuerdo con Pozo (2008), el aprendizaje derivará del correcto funcionamiento de otros procesos cognitivos superiores auxiliares al propio proceso de aprendizaje. Entre estos procesos auxiliares destaca los siguientes: la motivación, la atención, la recuperación y transferencia de las representaciones derivadas de aprendizajes anteriores (memoria) y la conciencia y control de los propios mecanismos de aprendizajes (autorregulación).

A partir de las aportaciones de Pozo, expondremos cómo el docente debe gestionar su actividad en el aula para propiciar que dichos procesos cognitivos se activen.

Con respecto a la motivación, es importante que el alumno tenga algún motivo para esforzarse en aprender lo que se le está enseñando. Del grado de motivación del alumno dependerá la efectividad de su aprendizaje. Por este motivo, Pozo insiste en la importancia de que los docentes conozcan qué condiciones favorecen el proceso de motivación

En relación con la atención, es importante tener presente que nuestra memoria de trabajo tiene una capacidad limitada y que por eso es importante que el docente seleccione y destaque qué información es a la que deben prestar atención sus alumnos, así como evitar que éstos desvíen la atención fuera del objetivo de aprendizaje marcado.

Por otro lado, en base a la recuperación y transferencia de las representaciones presentes en la memoria, como consecuencia de los aprendizajes anteriores. Es indiscutible que, si aprendemos algo, pero luego no podemos recuperar esa información en el momento adecuado, ese aprendizaje no habrá servido para nada y pronto lo olvidaremos. Para evitar esto, el docente debe hacer consciente al alumno de cómo, dónde y cuándo debe recuperar lo que ha aprendido. Es decir, hacer ver al alumno para qué sirve lo va a aprender y en qué situaciones de la vida cotidiana se puede aplicar ese conocimiento.

La conciencia y el control de los propios mecanismos de aprendizaje es muy importante porque de la eficacia del mismo van a depender los otros tres procesos

anteriores. El maestro puede ayudar a gestionar el autocontrol y autorregulación de sus alumnos, pero de lo que se trata es de que sean ellos mismos quienes progresivamente logren tener conciencia y control de su propio aprendizaje.

Therer (1998) fundamentó que el aprendizaje no depende exclusivamente de la capacidad cognitiva del alumno, sino que las emociones juegan un papel muy importante. Por eso, el docente ha de tener en cuenta tres factores que van implícitos en cada uno de sus alumnos: la motivación (aspectos emocionales), sus capacidades cognitivas y su estilo de aprendizaje.

En la misma línea, Mora (2013) afirma que las emociones son las responsables de que despertemos y mantengamos la curiosidad y la atención y consecuentemente, el interés por descubrir cosas nuevas. Es decir, las emociones son lo que sostienen los procesos de enseñanza-aprendizaje y la memoria. Asimismo, las emociones influyen en nuestras relaciones sociales, así como en la toma de decisiones. Es decir, las emociones están presentes en todos los procesos cognitivos superiores que lleva a cabo nuestro cerebro, como por ejemplo son el aprendizaje y el razonamiento. Mora define la emoción de la siguiente manera:

La emoción es esa energía codificada en la actividad de ciertos circuitos del cerebro que nos mantiene vivos. Sin la emoción, sin esa energía base, nos encontraríamos deprimidos, apagados. Alguien con una emoción apagada no podría ver y darse cuenta ni siquiera de un elefante que pasase junto a él. (Mora, 2013, p. 65)

Además de las emociones, Mora establece que hay otros dos componentes igualmente importantes a tener en cuenta para que se pueda aprender. Estos componentes son la curiosidad y la atención.

A través de esta curiosidad el ser humano detecta cosas que se salgan de lo monótono y rutinario, presta atención a las mismas y si las considera necesarias e importantes las memoriza y las aprende. *El mamífero, y el ser humano es un mamífero, es un animal curioso por naturaleza. (Mora, 2013, p. 73).* Por este motivo, los docentes en nuestra labor diaria debemos lograr que los alumnos no pierdan nunca esa curiosidad por aprender cosas nuevas. Coincidimos una vez más con Mora en que el juego es nuestro aliado en esta difícil tarea. Dicho autor apunta sobre el juego lo siguiente: *El*

instrumento del juego, combinación de curiosidad y placer, es el arma más poderosa del aprendizaje. (Mora, 2013, p. 74).

Por otro lado, la atención es necesaria para generar conocimiento. Gracias a ella somos conscientes de las cosas que están ocurriendo a nuestro alrededor, mantenemos activo nuestro cerebro y así éste puede poner en marcha los procesos cognitivos superiores necesarios para aprender y memorizar. Respecto a la atención Mora subraya lo siguiente: *Sin atención no hay aprendizaje ni memoria explícita ni conocimiento.* (Mora, 2013, p. 81).

En definitiva, Mora señala que las emociones, la curiosidad y la atención son tres elementos que se conjugan cada vez que aprendemos. Es decir, tenemos que jugar con las emociones para despertarles la curiosidad (motivación) para que así capturemos su atención y por lo tanto puedan aprender y memorizar.

2.2.1. Emociones y sentimientos

Damasio (2010) expone que las emociones están presentes en el cerebro por razones de supervivencia -ya que nos permitieron sobrevivir y adaptarnos al medio-, pero se nos pueden volver en contra creándonos ansiedad y haciéndonos sufrir. Esto se debe a que a pesar de que las emociones se organizan en el sistema límbico, las controlamos y las regulamos desde la corteza prefrontal, sobre todo desde la corteza prefrontal derecha. A pesar de que emoción y sentimiento guardan una relación muy estrecha, son procesos distintos que se complementan. Por un lado, las emociones se desencadenan, de forma automática, a partir de un estímulo provocando una reacción en el cuerpo. En primer lugar, la reacción comienza en el cerebro y luego se refleja en el cuerpo. Y, por otro lado, los sentimientos de la emoción son, las percepciones organizadas en base al estado particular del cuerpo a causa de la emoción, es decir son el resultado de las emociones. Dicho de una manera muy sencilla y resumida, las emociones son automáticas ya que no somos conscientes de ellas hasta que la reacción del estímulo que las desencadena se refleja en nuestro cuerpo. Esto es así ya que se producen desde la parte más primitiva del cerebro, el sistema límbico. Por el contrario, de los sentimientos somos conscientes ya que desde la corteza prefrontal controlamos y regulamos las percepciones de nuestro cuerpo en base a ese estímulo que desencadenó

la emoción. Por eso asociamos sentimientos a estímulos que desencadenan una emoción concreta.

2.2.2. ¿Aprendemos todo igual?

De acuerdo con Blakemore y Frith (2010) es indiscutible que no aprendemos todas las cosas igual puesto que, dependiendo de lo que se trate, intervienen unas estructuras cerebrales u otras. Y a su vez, cada sistema de memoria depende de sistemas cerebrales diferenciados.

Blakemore y Frith (2010) señalan la diferencia entre aprendizaje explícito y aprendizaje implícito, esto es, de algunos aprendizajes somos conscientes y de otros no. El aprendizaje implícito es aquel que hacemos sin darnos cuenta -procesamos y almacenamos información de forma inconsciente- además de que no tenemos ninguna intención aprender; mientras que el aprendizaje explícito es aquel en el que tenemos intención de aprender y somos consciente de la información que estamos aprendiendo. Dependiendo de la tarea que se trate, el aprendizaje será de una u otra forma.

Pozo (2008) establece que los contenidos conductuales y sociales se aprenden implícitamente mientras que los contenidos verbales o declarativos ("saber qué") y los procedimentales ("saber cómo") se aprenden explícitamente. Además, el autor da un paso más y establece dos nuevos procesos de aprendizaje aparte del aprendizaje implícito y del aprendizaje explícito. Estos otros tipos de aprendizaje son el aprendizaje asociativo y el aprendizaje constructivo.

Respecto al aprendizaje por asociación consideramos importante decir que, este tipo de aprendizajes consisten en memorizar hechos o datos por lo que no requiere que se activen los conocimientos previos del alumno. El alumno tiene que reproducir y repetir el contenido de aprendizaje por lo que la actitud de éste con respecto al aprendizaje es pasiva. Este tipo de aprendizaje produce cambios cuantitativos puesto que amplía nuevos hechos o datos en su memoria.

Por otro lado, el aprendizaje por construcción consiste en comprender y generar significados por lo que en este caso si es necesario la activación de los conocimientos previos del alumno. Ya no se trata de que el alumno reproduzca o copie el contenido de aprendizaje, sino que acceda a su significado para que lo comprenda y lo pueda expresar

con sus propias palabras. En este caso, al contrario que el aprendizaje por asociación, el alumno tiene que mostrar una actitud activa frente al aprendizaje. Este tipo de aprendizaje produce cambios cualitativos puesto que el alumno modifica y amplía sus propios esquemas de conocimiento.

En la figura 2 se puede ver de una forma muy gráfica como se conjugan estos tipos de aprendizaje anteriormente citados.

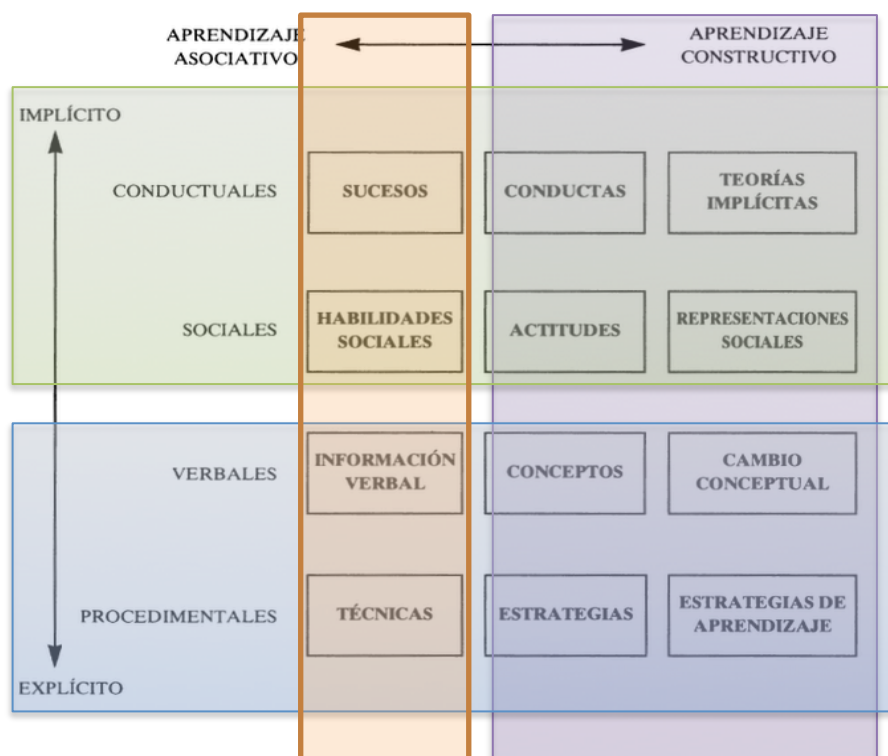


Figura 2: Condicionantes contextuales de la motivación por aprender
Fuente: Modificado a partir de Pozo (1996) *Aprendices y maestros* (p. 101)

2.3. La motivación

Garrido y Rojo (1996) establecen en su artículo que Bandura (1986) relacionaba a la motivación con la existencia de una estrecha relación entre autoeficacia y esfuerzo personal. Para Bandura (1986) la autoeficacia se entiende como "los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, en base a las cuales organizará y efectuará sus actos de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado" (p. 416) Asimismo, estableció

que la autoeficacia "no hace referencia a los recursos de que disponga el sujeto, sino a la opinión que uno tenga de lo que puede hacer con ellos" (p. 416).

Por otro lado, Hyland (1987) apunta que el nivel de motivación está vinculado con el esfuerzo y con la intensidad de la tendencia a la meta (citado por Garrido y Rojo, 1996).

De Sixte y Sánchez (2010) establecen la diferencia entre motivación intrínseca e extrínseca. La primera de ellas, la motivación intrínseca, se produce cuando la tarea a realizar se convierte en la meta final que perseguimos. Es decir, aprendemos algo porque queremos y/o necesitamos aprenderlo. Mientras que la segunda, la motivación extrínseca, se produce cuando la tarea que se tenemos que realizar se convierte en un medio para alcanzar una meta totalmente diferente al aprendizaje o tarea en sí misma. Por ejemplo, cuando aprendemos algo simplemente para aprobar un examen.

Como ya se ha mencionado anteriormente en el apartado 2.1. del presente trabajo, dado que dentro del aula podremos encontrar un amplio abanico de intereses con respecto al área de matemáticas, no hay unas pautas fijas a seguir para conseguir motivar a los alumnos; por eso, está en manos del maestro, teniendo en cuenta las características personales de su grupo, que diseñe una metodología, así como propuestas didácticas encaminadas a tal fin.

Consideramos que el hecho de partir las explicaciones desde un hecho discrepante, vamos a conseguir captar la atención de los alumnos y generar en ellos una motivación por conocer los temas matemáticos que no existiría *persé* si no hiciésemos esto. De este modo, se pretenderá presentar a los alumnos situaciones que les resultan asombrosas y de las que no conocen la explicación y por ello van a mantener la atención durante las clases porque querrán conocer la respuesta a las preguntas previamente planteadas por el maestro.

Ortega (2005) establece que una buena forma de motivar a los alumnos en el área de matemáticas es conectar las tareas con temas de actualidad y/o con la realidad que les rodea. Es decir, basar las tareas matemáticas en temas de interés para los alumnos. Asimismo, el autor destaca que otra forma de motivar a los alumnos es recurrir al uso de las TICs.

Por último, nos parece importante destacar que para Goleman (1997) la motivación es una de las cinco dimensiones de la inteligencia emocional. Para el autor, la motivación junto con el autocontrol y el conocimiento de uno mismo (autoconocimiento) son dimensiones de carácter intrapersonal puesto que hacen referencia a la aptitud personal; mientras que las otras dos dimensiones, empatía y destrezas para las relaciones sociales, son dimensiones interpersonales puesto que hacen referencia a la aptitud social. Para este autor, la educación emocional de los alumnos es tan importante como la educación intelectual puesto que la dimensión emocional forma parte de la vida del hombre y saber cómo auto controlarse y cómo regularse es de vital importancia para que la persona se desarrolle y viva en sociedad.

2.3.1. Las claves de la motivación

De acuerdo con Tapia (1997) las claves para motivar a los alumnos en el aula, radican en captar su atención al comienzo de la clase para así despertar su curiosidad. Y para ello hay que mostrar la relevancia de los contenidos que se van a explicar además de crear las condiciones necesarias para mantener el interés. Todo esto queda reflejado en la figura 2.

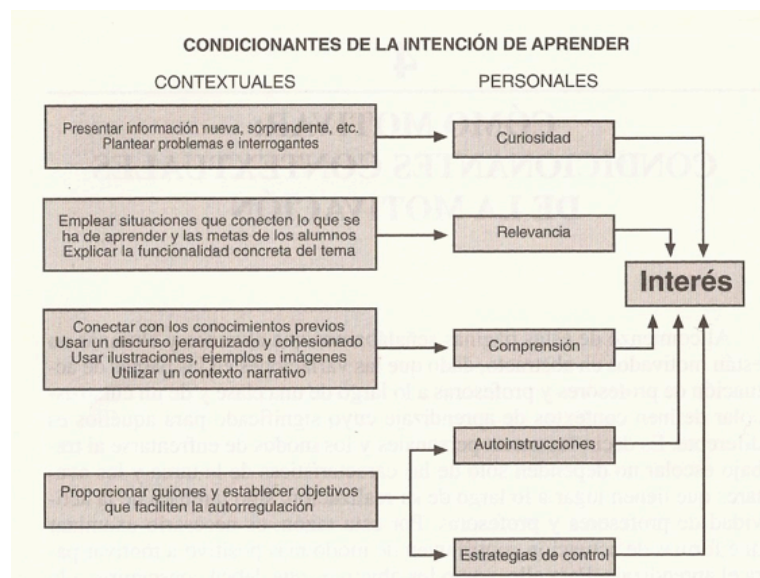


Figura 3: Condicionantes contextuales de la motivación por aprender
Fuente: Tapia (1997) *Motivar para el aprendizaje* (p. 56)

2.3.2. Si sólo aprendemos aquello que nos gusta o nos motiva, ¿cómo es posible que los alumnos que odian una asignatura la aprueben?

Para poder dar respuesta a esta cuestión nos parece interesante recurrir una vez más a las aportaciones de Francisco Mora y Antonio Damasio. Gracias a las aportaciones de Francisco Mora, sabemos que cuando tomamos decisiones las emociones participan conjuntamente a la razón. Por otro lado, gracias a Antonio Damasio, podemos establecer la diferencia entre emociones y sentimientos puesto que hasta ahora, las entendíamos como palabras sinónimas.

Una vez aclarado todo esto, ahora sí que podemos dar respuesta a la cuestión planteada.

Puesto que el binomio razón-emoción está presente en la toma de todas nuestras decisiones, los alumnos nunca queremos suspender un examen por los sentimientos que ese hecho –estímulo que genera una emoción negativa- nos puede evocar y, por ese motivo, nos autorregulamos –proceso llevado a cabo en la corteza prefrontal- a pesar de que esa asignatura no nos guste nada y nos motivamos extrínsecamente simplemente para aprobar el examen evitando así las consecuencias negativas del hecho de suspender. Es decir, nos limitamos a memorizar los contenidos sin entender lo que estamos estudiando puesto que una vez hecho el examen esos contenidos retenidos se esfuman al cabo de unos días. En definitiva, en estos casos, podemos aprobar los exámenes, incluso con muy buena nota, a pesar de no haber conseguido un aprendizaje eficaz.

2.3.3. ¿Es posible aprobar matemáticas memorizando?

En el área de matemáticas no podemos recurrir a memorizar el examen sin entenderlo para aprobar y salir del paso. El aprendizaje de las matemáticas es un aprendizaje constructivo en el que el alumno tiene que partir de sus conocimientos previos para ampliar sus esquemas de conocimiento creándose así un verdadero aprendizaje significativo.

Godino, Batanero y Font (2003) subrayan que, “los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a

partir de la experiencia y los conocimientos previos” (NCTM, 2000, Principio de Aprendizaje).

En la misma línea, Ortiz (2001) apoya que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso de construcción señalando lo siguiente:

El discurso matemático, como el de cualquier ciencia, se estructura con una serie de definiciones que intentan explicar objetos matemáticos, su relación y sus propiedades. Cada definición impone una serie de condiciones que diferencian un objeto de otro. Estas condiciones se clasifican en conjuntos que sí las poseen y e conjuntos que no las cumplen. Tal situación no es evidente para el alumno y exige un proceso de construcción conceptual para que pueda comprender y posiblemente aumentar el saber matemático; sólo así pueden identificarse unos objetos conceptuales y diferenciarse de otros. (Ortiz, 2001, p. 88)

Asimismo, Ortiz (2001, p. 87) establece tres condiciones básicas para que se pueda hablar de un verdadero aprendizaje significativo en matemáticas:

1. Que la explicación del contenido o los textos bases tengan coherencia y sentido, es decir, que tengan significatividad lógica o potencial.
2. Que entre el material de aprendizaje y los conocimientos previos de los alumnos haya una distancia óptima para que ellos puedan encontrarle sentido a la explicación nueva.
3. Que los alumnos tengan una disposición e intención para aprender ya que, sin esta predisposición no mostrarán interés alguno y por consecuente no se esforzarán por aprender.

Por otra parte, Ortiz (2001, pp. 88 y 89) afirma que a través del planteamiento y la resolución de problemas se puede abordar:

1. La construcción de conceptos matemáticos.
2. La relación entre los conceptos matemáticos.
3. El descubrimiento de procedimientos matemáticos.
4. La ampliación de la motivación de los alumnos.

5. La relación con el mundo de vida del alumno a través de la matematización de situaciones reales.
6. El uso de la intuición y de la experiencia de los alumnos.
7. La relación con otras áreas de conocimiento.
8. La utilidad de la matemática.
9. El desarrollo de competencias específicas.
10. Una aproximación clínica y natural al pensamiento formal.

2.4. La inteligencia

Es indiscutible que incluso a día de hoy sigue habiendo una controversia sobre la definición de inteligencia. De acuerdo con Gardner (1994), en líneas generales, las distintas teorías sobre la inteligencia se asientan en dos paradigmas: autores que abogan por una inteligencia general y otros que, por el contrario, consideran que la inteligencia depende de varios factores o componentes.

De acuerdo con Mora y Martín (2007), en las últimas décadas, se ha profundizado mucho en el estudio de la inteligencia y se ha dado lugar a novedosas formas de entender la inteligencia: *la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (1983) –posteriormente modificada (Gardner, 1999)– y la Teoría Triárquica de Robert J. Sternberg (1985). Ambas constituyen planteamientos teóricos claramente precursores de las teorías de la inteligencia emocional.* (citado por Mora y Martín 2007, p. 68)

2.4.1. Teoría de las Inteligencias Múltiples

Nosotros hemos optado por centrarnos en la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner para fundamentar nuestro trabajo.

Mora y Martín (2007) subrayan que Gardner (1983, 1999) estaba en desacuerdo con la concepción de la inteligencia como una capacidad general y que dicha capacidad se podía medir de forma cuantificable a través de instrumentos estandarizados.

Respecto a la capacidad general, Mora y Martín (2007) establecen que Gardner afirma lo siguiente:

Hasta ahora la palabra inteligencia se ha limitado básicamente a las capacidades lingüísticas y lógicas, aunque el ser humano puede procesar elementos tan diversos como los contenidos del espacio, la música o la psique propia y ajena. Al igual que una tira elástica, las concepciones de la inteligencia deben dar aún más de sí para abarcar estos contenidos tan diversos. (Gardner 1999, p. 202).

Asimismo, Mora y Martín (2007) establecen que Gardner consideraba necesario reformular el concepto de inteligencia para que así se ajustase a las aportaciones de la neurociencia, así como a las diferentes corrientes psicológicas, los estudios transculturales e incluso a las concepciones populares.

Para Gardner (1994) la inteligencia es: *la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales. (Gardner, 1994, p. 5)*

Años más tarde, Gardner (2003) en su obra *La inteligencia reformulada* define a la inteligencia como: *un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura (Gardner, 1999, p. 44).*

Asimismo, Gardner (2003) apunta que los potenciales biopsicológicos - componentes neuronales- se activan o no en función del contexto en el que se desarrolla el individuo. Por ese motivo, los docentes debemos estimular las capacidades de los alumnos y potenciar aquellas habilidades en las que tienen un mayor dominio.

Además, Gardner (1994) señala que no sólo existe una inteligencia, sino que el ser humano posee varias inteligencias. En su obra *La inteligencia reformulada*, Gardner (2003) establece que finalmente son ocho las inteligencias múltiples, siendo estas las siguientes: inteligencia lingüística, inteligencia lógico-matemática, inteligencia corporal-kinestésica, inteligencia visual-espacial, inteligencia musical, inteligencia interpersonal, inteligencia intrapersonal e inteligencia naturalista.

Dicho autor subraya que las ocho inteligencias se deben considerar en conjunto puesto que están interrelacionadas, es decir, las ocho inteligencias hacen una debido a que funcionan todas juntas. Todas las personas poseemos las ocho inteligencias, aunque el nivel de desarrollo de cada una de ellas va a depender de la persona en cuestión.

2.4.2. La inteligencia lógico-matemática

A pesar de lo mencionado anteriormente, nosotros sólo nos vamos a centrar en la competencia lógico-matemática puesto que es el tema central de nuestro trabajo. Asimismo, nos gustaría reflejar que Gardner (1994) otorgaba gran importancia a la inteligencia lógico-matemática. El autor menciona de la misma lo siguiente:

El rumbo de nuestra propia sociedad, y quizá de otras sociedades, plantea en forma aguda la cuestión de si la inteligencia logicomatemática puede ser en alguna forma más básica que las otras inteligencias: más básica, en un sentido conceptual, que estar en el centro de todo el intelecto humano; o en un sentido práctico, más básica que guiar el curso de la historia humana, sus preocupaciones, sus problemas, sus posibilidades y —quizá— su último destino constructivo o destructivo. A menudo se dice: después de todo, sólo hay una lógica, y sólo quienes tienen inteligencias lógico-matemáticas desarrolladas pueden ejercerla. (Gardner, 1994, p. 136)

De acuerdo con Armstrong (2006), Gardner define a la inteligencia lógico-matemática como:

Capacidad de utilizar los números con eficacia (matemáticos, contables, estadísticos) y de razonar bien (científicos, programadores informáticos, especialistas en lógica). Esta inteligencia incluye la sensibilidad a patrones y relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones (si... entonces, causa-efecto), funciones y otras abstracciones relacionadas. Los procesos empleados en la inteligencia lógico-matemática incluyen: categorización, clasificación, deducción, generalización, cálculo y prueba de hipótesis. (Armstrong, 2006, pp. 18 y 19)

Por otro lado, Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008) señalan que según la propuesta de las *Inteligencias Múltiples* se define la inteligencia lógico-matemática como *la capacidad para construir soluciones y resolver problemas, estructurar elementos para realizar deducciones y fundamentarlas con argumentos sólidos.* (Ferrándiz et al, 2008, p. 214)

Asimismo, Ferrándiz et al (2008) establecen que según Piaget (1969) el desarrollo de la comprensión matemática comienza cuando el niño entra en contacto con el mundo de los objetos e interactúa con ellos. Además, dichos autores citan en las pp. 213 y 124

que Piaget (1965) establece los estadios de desarrollo del pensamiento lógico matemático:

a) El sensoriomotor (0-2 años) que se caracteriza por la capacidad para imitar las acciones de los otros, combinar acciones simples y producir otras nuevas, asimismo, existe ya cierta evidencia de la intencionalidad de la conducta.

b) Durante el preoperatorio (2-7 años) el niño pasa de ser un bebé a la primera infancia, adquiriendo un sentido intuitivo de conceptos como el de número o el de la causalidad, haciendo uso de ellos en una situación práctica, pero no puede utilizarlos de un modo sistemático o lógico. Por ejemplo, un niño de tres años elegirá un montón de caramelos cuando estén esparcidos en una superficie amplia, pero cambiará su juicio cuando la misma cantidad de caramelos haya sido agrupada en una superficie más pequeña.

c) Mientras que durante el período de las operaciones concretas (7-11 años) el niño es capaz de utilizar las relaciones causales y cuantitativas. Puede estimar que el número de caramelos en un montón permanece constante mientras no se le añada o quite nada. Es la reversibilidad del pensamiento la que permite manejar las nociones abstractas que exige la inteligencia lógico-matemática.

d) Finalmente, cuando el niño accede al pensamiento de las operaciones formales (a partir de los 11 ó 12 años) es cuando muestra capacidad para trabajar con conceptos abstractos y, por tanto, emplea su pensamiento hipotético-deductivo para formular y comprobar hipótesis.

Por último, nos gustaría mencionar dos aportaciones de Armstrong (2006): la primera, que la máxima manifestación de la inteligencia lógico matemática se produce en la adolescencia y la primera etapa adulta; y la segunda, que la forma de aprendizaje que más les gusta a los alumnos lógico-matemáticos, es experimentando, preguntando, resolviendo enigmas lógicos y calculando, en el que todo su pensamiento está razonado de cara al objetivo de trabajo.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica que se plantea está ajustada a la normativa vigente, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria y la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Está dirigida a los alumnos de sexto de Primaria y consideramos que es muy atractiva y motivadora, ya que de una forma lúdica los alumnos participan de forma muy activa en la construcción de su propio aprendizaje significativo.

Nos parece importante destacar que los niños de 6º de Primaria, teniendo en cuenta los estadios de Piaget citados anteriormente por Ferrándiz et al (2008), se encuentran entre el periodo de las operaciones concretas y el de las operaciones formales ya que, dependiendo de cada niño, su pensamiento formal está más o menos consolidado.

Ésta tiene como objetivo principal motivar a los alumnos para así potenciar su inteligencia lógico-matemática e iniciarles en los lenguajes de programación. Los niños pueden comprender cosas bastante más complicadas de lo que dicen muchas teorías. Y todo esto va a depender de qué manera se les presente el aprendizaje. Compartimos con Bona (2015) que los niños son capaces de aprender cosas complejas siempre que se las proponemos y éstas le motivan y sean de su interés. Este profesor subraya en su libro lo siguiente: *Lo he vivido en carne propia, no se trata de un espejismo: son niños y pueden hacer muchas cosas.* (Bona, 2015, p. 19).

La idea de incluir la parte de programación dentro del horario lectivo nos surgió ya que actualmente, en muchos colegios se hacen actividades de programación, aunque en horarios de extraescolares. Nosotros pretendemos incluir las actividades de programación en el horario lectivo puesto que consideramos que, por diversas circunstancias, no todos los alumnos pueden asistir a las actividades extraescolares y que a través de dichas actividades se trabaja la competencia lógico-matemática de una forma muy lúdica y distendida.

Consiste en una gymkhana por equipos, estructurada en cuatro grandes etapas (carpetas) de doce niveles cada una. En cada una de las carpetas se realizarán una serie de actividades (una por cada nivel) relacionadas con cada uno de los bloques de contenido que marca el currículo de Primaria de la Comunidad de Castilla y León.

Al finalizar cada una de las sesiones correspondientes a la gymkhana, los equipos marcarán el nivel en el que se han quedado en el mapa del recorrido de la gymkhana (ver Anexo I).

Para lograr una mayor implicación de los alumnos se recompensará a aquel equipo que complete primero cada una de las carpetas. Esta recompensa podría ser de distinta índole, por ejemplo un obsequio educativo (puede ser un libro o algún juego relacionado con las actividades y/o con las matemáticas), un reconocimiento público del logro (poner un cartel con el equipo ganador en el tablón de anuncios del colegio, una felicitación vía email o vía la plataforma informática del colegio, en caso de disponer de la misma, etc.), una bonificación educativa (un día sin deberes o ampliar el plazo de entrega de alguna tarea o trabajo), etc.

Al completar cada una de las carpetas se pasará a programar en el lenguaje Scratch.

Breve información sobre Scratch

En los últimos años, en muchos colegios de España se realizan actividades extraescolares de programación con Scratch 2.0, versión que surgió aproximadamente a mediados del año 2013.

De acuerdo con López-Escribano y Sánchez-Montoya (2012), Scratch es un lenguaje visual de libre distribución disponible en cincuenta idiomas.

La programación se realiza ensamblando bloques de comandos, de diferentes colores -cada uno de los colores identifica el tipo de comando del que se trata según su función-. Ambos autores sostienen que su uso es fácil e intuitivo y que favorece un método de aprendizaje activo y constructivo.

Scratch tiene muchas posibilidades tanto en el aula de primaria como de secundaria. Debido a que tiene una interfaz gráfica basada en bloques, Permite

hacer aplicaciones multimedia con diferentes niveles de complejidad, y esta es la característica que la hace más atractiva para el alumnado, ya que, mientras hacen un multimedia, aprenden, sin saberlo a programar. Sin duda, este es el enfoque didáctico más atractivo a la hora de usar esta herramienta. (Carralero, 2011, pp. 3 y 4).

Respecto a los destinatarios de Scratch, Carralero (2011) apunta que programar con este lenguaje está enfocado a niños de a partir de 8 años en adelante para que desarrollen habilidades de aprendizaje en programación. Asimismo, la autora señala en su artículo que los creadores de Scratch alegan que los usuarios del mismo, con su uso, irán aprendiendo conceptos matemáticos e informáticos esenciales.

Una vez terminadas todas las carpetas se les propondrá a los alumnos un reto final. Este reto consistirá en que hagan un proyecto. Dicho proyecto será a elección de los alumnos ya que podrán escoger entre realizar un juego, crear una historia animada o realizar un programa que facilite la realización de diversos cálculos matemáticos. Para conseguir este último reto, además de las explicaciones que se darán a lo largo de las sesiones previas, va a jugar un papel muy importante el aprendizaje autodirigido: consultar por su cuenta manuales, vídeo tutoriales, páginas web, etc. Consideramos que es muy importante que los alumnos marquen su propio ritmo de aprendizaje, que se acostumbren a aprender por sí solos, que aprendan a pensar y que aprendan a buscar respuestas a sus curiosidades y a sus dificultades. Ni que decir tiene que, en todo momento, contarán con la supervisión del profesor y su guía en ese aprendizaje por descubrimiento.

3.1. Objetivos

El objetivo principal o general de la propuesta es motivar a los alumnos y potenciar la inteligencia lógico-matemática e iniciarles en los lenguajes de programación.

En el artículo 2, apartado b) del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria se define los objetivos como: *Referentes relativos a los logros que el alumno debe alcanzar al finalizar el proceso*

educativo, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin. (Sec. I. p. 19351)

De acuerdo con la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, algunos de los objetivos específicos para el área de matemáticas que se pretenden conseguir con esta propuesta son los siguientes:

1. Ordenar de menor a mayor distintos tipos de números.
2. Resolver operaciones a través del cálculo mental.
3. Resolver operaciones combinadas teniendo en cuenta las reglas de jerarquía.
4. Operar con números decimales.
5. Calcular el tanto por ciento de una cantidad.
6. Resolver problemas en los que hay que aplicar un porcentaje.
7. Resolver problemas matemáticos con distintos tipos de números.
8. Identificar la unidad del sistema métrico decimal (longitud, capacidad y masa) más apropiada en diversas situaciones.
9. Establecer equivalencias entre diferentes unidades de medida de una misma magnitud.
10. Comparar y ordenar medidas de una misma magnitud.
11. Cambiar una expresión en forma compleja a incompleja y viceversa.
12. Resolver problemas con unidades de medida.
13. Identificar los distintos tipos de ángulos.
14. Sumar ángulos expresados en forma compleja.
15. Manejar las unidades de medida del tiempo (horas, minutos y segundos) y sus equivalencias para realizar cambios de unidades.
16. Resolver problemas del sistema monetario.
17. Identificar las figuras planas.
18. Conocer las características de la familia de los triángulos y de los cuadriláteros.
19. Calcular el perímetro y superficie de figuras regulares e irregulares.
20. Identificar los cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos.
21. Conocer el número π para calcular áreas y volúmenes.
22. Aplicar los conceptos de traslación y giro de figuras y cuerpos geométricos para la resolución de problemas.

23. Resolver problemas en los que hay que calcular áreas y/o volúmenes.
24. Recoger y registrar la información cuantificable., construyendo tablas de frecuencias absolutas y relativas.
25. Realizar, leer, analizar e interpretar gráficos de barras y diagramas de sectores.
26. Conocer y calcular parámetros estadísticos (media, moda, mediana y rango).
27. Identificar y clasificar sucesos (suceso seguro, posible e imposible).
28. Calcular la probabilidad de un suceso.
29. Resolver problemas de cálculo de probabilidades.

Además de los objetivos detallados anteriormente, con esta propuesta didáctica también se persiguen los siguientes objetivos específicos asociados a otras competencias básicas como por ejemplo al aprendizaje colaborativo, significativo, aprender a aprender, etc.:

1. Impulsar el aprendizaje cooperativo.
2. Respetar opiniones.
3. Favorecer la implicación, el compromiso y la cohesión del grupo de trabajo.
4. Potenciar las habilidades matemáticas como la deducción y el razonamiento lógico.
5. Valorar la importancia de las matemáticas en la vida real.
6. Disfrutar con las matemáticas.
7. Conocer el lenguaje de programación Scratch.
8. Realizar pequeños programas informáticos.
9. Desarrollar la autonomía.
10. Desarrollar un espíritu crítico y creativo.

Por último, señalar que en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria, en concreto en el Anexo I apartado d), se establece lo siguiente:

Las matemáticas permiten conocer y estructurar la realidad, analizarla y obtener información para valorarla y tomar decisiones; son necesarias en la vida cotidiana, para aprender a aprender, y también por lo que su aprendizaje aporta

a la formación intelectual general, y su contribución al desarrollo cognitivo. El uso de herramientas matemáticas permite abordar una gran variedad de situaciones. (Sec. I. p. 19386)

3.2. Contenidos

En el artículo 2, apartado d) del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria, los contenidos se definen como:

El conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias, ámbitos, áreas y módulos en función de las enseñanzas, las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado. (Sec. I. p. 19351)

Los contenidos que se van a trabajar a lo largo de esta propuesta son los que están contemplados en la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

El bloque 1: Procesos, métodos y actitudes matemáticas se trabajará de forma transversal a lo largo de toda la propuesta. El resto de bloques se ha organizado en carpetas y la distribución es la siguiente:

1. Carpeta 1: Números. Aquellos contenidos referidos al Bloque de contenidos número dos.
2. Carpeta 2: Medida. Aquellos contenidos referidos al Bloque de contenidos número tres.
3. Carpeta 3: Geometría. Aquellos contenidos referidos al Bloque de contenidos número cuatro.
4. Carpeta 4: Estadística y probabilidad. Aquellos contenidos referidos al Bloque de contenidos número cinco.

Además de los contenidos anteriormente citados, se trabajarán contenidos propios de programación en Scratch. Estos contenidos serán necesarios para que los alumnos puedan llevar a cabo la parte de la propuesta correspondiente a iniciarse en los lenguajes de programación.

3.3. Competencias

Durante este epígrafe se detallarán cuáles son las competencias que se pretenden alcanzar con nuestra propuesta didáctica puesto que entre los objetivos que la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa marca, se encuentra el desarrollo y adquisición de las competencias básicas. Esto se debe a que la presente ley se fundamenta sobre una teoría cognitivo socio-constructivista y competencial.

En el artículo 2, apartado c) del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria se define las competencias como: *Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.* (Sec. I. p. 19351)

Por otro lado, el artículo 2.2. de la citada ley establece que las competencias que se pretenden desarrollar a lo largo de la etapa de Educación Primaria son las siguientes:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociales y cívicas.
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Conciencia y expresiones culturales.

Aunque la presente propuesta didáctica se asienta sobre la competencia matemática, con ella también se trabajarán otras competencias como la competencia lingüística, la competencia digital, aprender a aprender y competencias sociales y cívicas. A continuación, detallaremos en qué medida se contribuirá al desarrollo de las mismas:

1. Competencia matemática: como hemos mencionado anteriormente, el grueso y la base de la propuesta contribuye al desarrollo de la competencia lógico-matemática puesto que consideramos que son necesarias en los colegios propuestas innovadoras y motivadoras en el área de matemáticas que promuevan el desarrollo de dicha competencia, ya que esta área suele resultar árida y aburrida para una gran mayoría de los alumnos. De acuerdo con la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, queda de manifiesto que la importancia de potenciar la competencia matemática radica en lo siguiente:

En una sociedad donde el impacto de las matemáticas, las ciencias y las tecnologías es determinante, la consecución y sostenibilidad del bienestar social exige conductas y toma de decisiones personales estrechamente vinculadas a la capacidad crítica y visión razonada y razonable de las personas. A ello contribuyen la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (Sec. I. p. 6993)

2. Competencia lingüística. Es indiscutible que dicha competencia se trabaja de forma transversal en todas las áreas del currículum. En este caso, se trabajará durante toda la propuesta ya que los niños necesitan comprender los mensajes orales y escritos, así como expresar de forma escrita y oral los resultados y sus propias conclusiones.

3. Competencia digital. Esta propuesta está planteada para contribuir al desarrollo de la misma haciendo un uso creativo (crear programas informáticos) de las tecnologías de la información además de aprender a seleccionar información fiable en la red (consulta de tutoriales y manuales de programación).

4. Aprender a aprender. Otro de los aspectos que se persiguen es potenciar en los niños el gusto por aprender matemáticas además de suscitar el trabajo autónomo (siempre bajo la supervisión y orientación del docente). Por último, destacar que a través del trabajo cooperativo se promoverá los procesos de generalización y de transferencia de los aprendizajes.

5. Competencias sociales y cívicas. Consideramos de gran importancia potenciar esta competencia en las aulas ya que con ella se contribuye a un buen clima de

convivencia en las aulas. Para contribuir al desarrollo de la misma, a lo largo de la propuesta se trabajará en grupos cooperativos. Se ha contemplado en todo momento que el hecho de trabajar en grupo es un buen método para que los alumnos aprendan a tomar decisiones, a interactuar con el resto de personas desde el respeto mutuo y a aprender a resolver posibles conflictos. Asimismo, con este método de trabajo se está potenciando el aprendizaje entre iguales.

3.4. Propuesta de actividades

Las actividades que se proponen se dividen en carpetas. Cada una de estas carpetas hace referencia a un bloque de contenidos del currículo. Los diez primeros niveles de cada carpeta están relacionados con alguno de los contenidos que marca el currículo, mientras que los dos últimos niveles se tratan de actividades que van destinadas a trabajar la lógica-matemática exclusivamente. (Ver Anexo II)

Cada una de las actividades tiene al final una valoración del grado de dificultad para que los alumnos nos hagan saber sus dificultades o posibilidades. Esta información será de gran utilidad para el docente puesto que le dará pautas y pistas para futuras ocasiones.

3.5. Metodología y temporalización

En el artículo 2, apartado g) del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria se define la metodología didáctica como el *conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados*. (Sec. I. p. 19352)

La metodología que pretendemos desarrollar en el aula tomará como referencia clara la Teoría cognitivo socio-constructivista y competencial que la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) promueve, donde nosotros pondremos un énfasis especial en los principios que defiende la Escuela Nueva o Escuela Activa donde se otorga una gran importancia al aprendizaje significativo y al papel activo y

participativo que ha de asumir el alumno para lograr otro gran principio como es el aprender a aprender.

Por otra parte, de acuerdo con el artículo 12.2. de la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, uno de los principios pedagógicos establece que, *la metodología didáctica será fundamentalmente comunicativa, activa y participativa, y dirigida al logro de los objetivos, especialmente en aquellos aspectos más directamente relacionados con las competencias.* (p. 44188).

En este sentido, nuestra máxima siempre será partir de los conocimientos previos que ya posee el niño para que, a partir de ellos y de las orientaciones que le proporcionemos, pueda por sí mismo construir nuevos conocimientos que le permitan avanzar de forma armónica en su desarrollo y en su aprendizaje. Es decir, en todo momento buscamos que los alumnos amplíen sus esquemas de conocimiento con el fin de que los nuevos conocimientos sean adquiridos de forma comprensible, funcional y transferible a otros contextos y situaciones diferentes en los que el niño los ha adquirido. Esto es, que pueda aplicarlos en su vida cotidiana.

Nuestra metodología de trabajo cumple rigurosamente con los principios psicopedagógicos y didácticos que todo docente ha de tener en cuenta si quiere ofrecer una enseñanza de calidad. De acuerdo con Iglesias (2010) estos son los siguientes:

1. Partir del nivel de desarrollo de los alumnos para lo cual siempre hemos tenido en cuenta las características psicoevolutivas de nuestros alumnos, así como sus diferentes ritmos de aprendizaje.
2. Promover el desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender” mediante el planteamiento de tareas y actividades en los que han tenido que poner en práctica procesos cognitivos más complejos para encontrar diferentes soluciones ante una misma situación-problema, a través de preguntas efectuadas por el profesor ejerciendo como guía, orientador y mediador en ese proceso de aprendizaje en el que se encuentran inmersos nuestros estudiantes.
3. Impulsar la participación activa del alumno a través de estrategias y propuestas diferentes a las planteadas en el libro de texto que tenemos como

referencia para el desarrollo de los contenidos como, por ejemplo, talleres, una propuesta didáctica para potenciar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática e iniciar a los alumnos en los lenguajes de programación (gymkhana), actividades de carácter manipulativo, juegos matemáticos, etc.

4. Contribuir al establecimiento de un clima de aceptación mutua y de cooperación siempre favoreciendo y buscando un potenciar valores fundamentales como el respeto, la tolerancia, la empatía, la ayuda mutua, ...
5. Fomentar la construcción de aprendizajes significativos a partir de trabajos y dinámicas diferentes en las que los alumnos tienen que trabajar tanto individualmente, como en parejas, en pequeño y en gran grupo.

Por último, destacar que la forma de enseñar en el área de matemáticas seguirá la misma metodología que se expone en esta propuesta, ya que consideramos que es la mejor forma de motivar a los alumnos y hacer que consigan desarrollar el gusto por aprender matemáticas. Por este motivo, desde el punto de vista docente, a la hora de plantear las unidades didácticas, para potenciar en nuestros alumnos el aprendizaje significativo siempre empleamos una rutina en el aula establecida por Merrill y Reigeluth (citado en Iglesias (2010)), traducida en los siguientes principios:

1. Principio de síntesis inicial.
2. Principio de elaboración gradual.
3. Principio del familiarizador introductorio.
4. Principio de lo más importante lo primero.
5. Principio del tamaño óptimo.
6. Principio de síntesis periódica.

Asimismo, en el resto de horas que no se dediquen a la propuesta didáctica pretendemos introducir elementos nuevos y motivadores (por ejemplo, realizando talleres o utilizando materiales visuales o manipulativos) con el fin de que los alumnos mantengan vivo su interés por aprender y centrada su atención evitando con ello que lo cotidiano se convierta en monótono y rutinario.

3.5.1. Metodología

La metodología que se pretende llevar a cabo será coherente con las finalidades educativas que pretendemos alcanzar y tendrá en cuenta el ritmo de trabajo de los alumnos y sus características personales. Proponemos una metodología activa y participativa en la que tanto docente y discentes se impliquen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta metodología implicará en todo momento el empleo de estrategias inductivas, deductivas, psicológicas, analíticas, sintéticas y tecnológicas que serán empleadas en las diferentes tareas planteadas, para llevarlas a cabo tanto en el contexto escolar como en el contexto personal. Las estrategias inductivas sobre todo se pondrán en práctica cuando los alumnos tengan que extraer el principio general a partir de los ejemplos de programas informáticos que se les ofrecerán para que, tomándolos como referencia, resuelvan los ejercicios planteados.

Asimismo, esta propuesta favorece por completo el uso de las TIC y su introducción en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a que los alumnos desarrollen al máximo la competencia digital. A través de ella, fomentaremos en los niños el gusto por aprender matemáticas, además de que se inicien en la programación informática y sean conscientes de la estrecha relación de esta área con la informática, acorde con el tipo de metodología y estrategias, indicadas anteriormente, que los niños van a desarrollar y a adquirir.

La gymkhana se realizará por grupos (de cuatro o cinco alumnos, dependiendo de la ratio) para que desarrollen la autonomía y el trabajo cooperativo. Las actividades, que se planearán más adelante, se realizarán a modo de juego, de tal manera que cada actividad propuesta se corresponde a un nivel que deberán superar para poder llegar al siguiente. El grupo que consiga completar antes los doce niveles de cada una de las etapas de la gymkhana ganará y obtendrá una recompensa.

Otro de los aspectos importantes que se destaca en el Anexo I.A de la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, es que la base de la metodología activa es el aprendizaje cooperativo, de tal forma que a través de la resolución conjunta de los problemas planteados, todos los alumnos comprendan las diferentes estrategias aplicadas y así puedan extrapolarlas a

futuras situaciones de carácter similar. Es decir, promoviendo los procesos de generalización y de transferencia de los aprendizajes. Por tanto, otro aspecto que se valora en esta propuesta es la cooperación, la implicación, el respeto y la responsabilidad. Por ese motivo, se pedirá a los alumnos que al finalizar cada una de las etapas, proporcionasen al profesor una valoración y evaluación del grado de participación de todos los integrantes del grupo. Esta valoración la harán a modo de porcentaje de tal manera que deberán distribuir el 100% entre los integrantes.

Por último, hacer hincapié en que se combinará una metodología activa con una expositiva, puesto que es inevitable ofrecer una base teórica a los alumnos que les sirva de punto de partida. Dicha metodología activa consistirá en ofrecer los contenidos del currículo de una manera muy práctica y manipulativa (mediante talleres, juegos, actividades manipulativas, recurriendo al uso de las TIC, etc.) y siempre partiendo de los conocimientos previos del alumno para que se construya un verdadero aprendizaje significativo.

3.5.2. Temporalización

La presente propuesta didáctica se llevará a cabo a lo largo de todo un curso escolar. Se dedicará una hora a la semana para ponerla en práctica. Para realizar y completar cada una de las carpetas (etapas de la gymkhana) se destinarán dos sesiones. Una vez que todos los alumnos han finalizado cada una de las etapas, el equipo ganador explicará y resolverá en la pizarra todos los ejercicios realizados; para ello dispondrán de otras dos sesiones. Por otro lado, al finalizar cada una de las etapas, se pasará a programar en Scratch. Estos periodos internos de programación tendrán una duración de cuatro sesiones cada uno.

3.6. Evaluación

La evaluación de esta propuesta será individualizada, global y continua, además de paralela y complementaria a la evaluación propiamente dicha del área de matemáticas.

La evaluación está directamente relacionada con el currículum y ésta se caracteriza por ser global, continua, diferencial, formativa, contextualizada, sistemática, cualitativa, cuantitativa y objetiva.

Es necesaria la evaluación para saber si el alumno ha alcanzado los objetivos y las competencias básicas propuestas en la presente propuesta didáctica. Ha de ser continua y formativa y se contemplará en distintos momentos durante el proceso, ayudando a los alumnos que presenten dificultades e intentando resolver sus dudas y problemas mediante unas pautas concretas.

Se hará una evaluación inicial para percibir los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema que vamos a tratar, esta se hará mediante un cuestionario inicial (ver Anexo IV) que aportará información muy valiosa al respecto. Además, puesto que pretendemos partir de los conocimientos previos de los alumnos, nos vemos obligados a llevar a cabo una evaluación inicial diagnóstica.

La evaluación formativa se llevará a cabo a través de algún ejercicio que se incluirá en los exámenes y a través de los resultados de los exámenes realizados en el área de matemáticas. Dicha evaluación valorará la metodología, la adecuación de los objetivos, contenidos y recursos, así como la planificación de las actividades durante todo el proceso de enseñanza.

La evaluación final de esta propuesta se hará mediante otro cuestionario similar al inicial (ver Anexo V), para poder evaluar la evolución de los alumnos tras llevar a cabo la propuesta.

En el artículo 2, apartado e) del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria se define la evaluación como:

Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el alumno debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables. (Sec. I. pp. 19351 y 19352)

Para realizar la evaluación, la principal técnica será la observación directa y sistemática teniendo en cuenta la participación de los alumnos en cada una de las actividades y ejercicios y se llevará a cabo mediante la siguiente rúbrica.

Tabla 1. Rúbrica para evaluar los contenidos

Estándares de aprendizaje evaluables		Dominio			
		Escaso	Aceptable	Bueno	Óptimo
Carpeta 1: Números	1. Ordena números de distinto tipo.				
	2. Realiza operaciones a través del cálculo mental.				
	3. Resuelve operaciones combinadas teniendo en cuenta las reglas de jerarquía.				
	4. Opera con números decimales.				
	5. Aplica el tanto por ciento a una cantidad dada.				
	6. Resuelve problemas en los que hay que aplicar un porcentaje.				
	7. Resuelve problemas matemáticos con distintos tipos de números.				
	8. Identifica qué unidad de medida es la más apropiada para una situación en particular.				
	9. Realiza cambios de unidades del sistema métrico decimal.				

Carpeta 2: Medida	10. Establece equivalencias, compara y ordena medidas de una misma magnitud.				
	11. Expresa una misma magnitud en forma compleja e incompleja.				
	12. Resuelve problemas en los que hay unidades de medida.				
	13. Identifica los distintos tipos de ángulos.				
	14. Suma ángulos expresados en forma compleja.				
	15. Realiza distintos cálculos -equivalencias, cambios de unidades y operaciones- con las unidades de medida del tiempo.				
	16. Resuelve problemas del sistema monetario.				
	17. Identifica las distintas figuras planas.				
	18. Conoce las características de los distintos tipos de triángulos.				
	19. Conoce las características de los distintos tipos de cuadriláteros.				
	20. Calcula el área y el perímetro de figuras regulares e irregulares.				

Carpeta 3: Geometría	21. Conoce, usa y aplica correctamente el número π .				
	22. Identifica los distintos cuerpos geométricos.				
	23. Calcula el volumen de un cuerpo geométrico.				
	24. Resuelve problemas en los que es necesario hallar el área y/o volumen.				
	25. Aplicar los conceptos de traslación y giro de figuras y cuerpos geométricos para la resolución de problemas.				
Carpeta 3: Estadística y probabilidad	26. Recoge y registra información cuantificable. Construye tablas de frecuencias absolutas y relativas.				
	27. Realiza, lee e interpreta gráficos de barras y diagramas de sectores.				
	28. Conoce y calcula parámetros estadísticos (media, moda, mediana y rango).				
	29. Identifica y clasifica sucesos (suceso seguro, posible e imposible).				
	30. Calcula la probabilidad de un suceso.				
	31. Resuelve problemas de cálculo de probabilidades.				

Competencia lógico matemática	32. Aplica la deducción y el razonamiento lógico.				
	33. Pone en práctica su creatividad matemática.				
	34. Relaciona los conceptos aprendidos.				
	35. Pone en práctica los conocimientos aprendidos.				
Actitud y comportamiento	36. Cooperar y trabajar en equipo.				
	37. Muestra interés por las actividades propuestas.				
	38. Participa con deportividad en la gymkhana.				
	39. Respeta los turnos de palabra.				
	40. Acepta críticas constructivas.				
	41. Utiliza el lenguaje como elemento de comunicación oral y escrita.				

Fuente: elaboración propia

Asimismo, también se contempla una evaluación tanto de la propia práctica docente como de la propuesta didáctica. Consideramos que esta evaluación es imprescindible para corregir posibles fallos o mejorar aspectos que hagan que la propuesta sea más efectiva en futuras ocasiones.

Tabla 2. Rúbrica para evaluar la propia práctica docente

Indicadores	Valoración			
	Escaso	Aceptable	Bueno	Óptimo
1. Los enunciados de las actividades están formulados de forma clara y concisa.				
2. Mis explicaciones han sido claras y han seguido una estructura ordenada.				
3. El nivel de dificultad de las actividades ha sido el ajustado para la edad del grupo-clase.				
4. Se ha logrado captar la atención y el interés de los alumnos.				
5. El grado de consecución de los objetivos planteados ha sido el esperado.				
6. La propuesta didáctica ha tenido buena acogida por el grupo de alumnos.				
Otros aspectos a tener en cuenta:				

Fuente: elaboración propia

4. PUESTA EN PRÁCTICA DE LA PROPUESTA EN UN COLEGIO DURANTE EL PERIODO DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE AL PRACTICUM II

A lo largo del desarrollo del Practicum II tuvimos la oportunidad de poner en práctica parte de nuestra propuesta didáctica. La temporalización de la misma estuvo ajustada al calendario del Practicum II, luego supeditada a las circunstancias y modificaciones que se produjeron por las características del centro donde se realizaron.

En principio, se decidió dedicar dos sesiones por cada una de las carpetas y otras dos sesiones por cada vez que se pase a la parte de programación. Es decir, que en total esta propuesta didáctica se iba a llevar a cabo a lo largo de 18 sesiones de 1 hora de duración cada una. Pero cómo sólo disponíamos de una hora semanal para ponerla en práctica decidimos suprimir la parte de programación con el ordenador. El motivo principal que nos llevó a tomar esa decisión fue que los equipos informáticos del colegio eran algo obsoletos, iban muy lentos y daban problemas hasta que lograban cargar por completo la página de Scratch, y debido a la escasez de tiempo, esta demora era algo que no nos podíamos permitir. Otro motivo de menos peso fue que consideramos que en la otra parte de la propuesta igualmente se potencia la lógica matemática y además se trabajan contenidos específicos que marca el currículum de Educación Primaria y esto supuso que, quizás, a la tutora de prácticas le pareciese más conveniente trabajar esta primera parte. Esto no quiere decir que la parte de programación sea menos importante, nada más lejos de nuestro planteamiento, sino que por desgracia se sale de la actividad habitual en los colegios a algunos docentes suele parecerles secundario, prefiriendo dejar este tipo de actividades para las horas de extraescolares.

Para comprobar si la propuesta didáctica dio buen resultado tras llevarla a cabo durante las prácticas, hemos realizado un seguimiento de la misma. Para ello, además de una observación sistemática durante todo el proceso, se han pasado dos cuestionarios a los alumnos: uno antes de comenzar con la propuesta y otro, una vez finalizada.

4.1. Breve información del centro

La presente propuesta didáctica se ha llevado a cabo en un colegio concertado de Educación Infantil, Educación Primaria y Enseñanza Secundaria Obligatoria, de una sola línea, que se encuentra situado en la zona centro de la ciudad de Ávila, en el interior de la muralla.

En la actualidad, el centro cuenta con 266 alumnos/as escolarizados en Educación Infantil (3 aulas), Educación Primaria (6 aulas), Educación Secundaria Obligatoria (4 aulas) y dispone además de una unidad de Apoyo a las Minorías en Educación Primaria.

El entorno familiar está formado por familias pertenecientes a clase media: empresarios, funcionarios, personal especializado y no cualificado. La media de edad de los padres se sitúa entre 35-45 años y la media de hijos por familia oscila entre dos y tres.

4.2. Población

El aula de sexto de Primaria tiene una ratio de 20 alumnos de los cuales, diez son niñas y diez son niños. De los 20 alumnos de sexto, hay un niño que está repitiendo curso y tiene una adaptación curricular significativa en el área de matemáticas y de lengua. Este alumno en cuestión está trabajando contenidos de cuarto de Primaria.

A pesar de que la propuesta va dirigida para alumnos de sexto curso en ella también participó un alumno de quinto de Primaria. La maestra tutora comentó que sería buena idea que ese alumno participase junto a los de sexto, ya que era muy bueno en matemáticas. Por lo que al día siguiente también realizó el cuestionario inicial. Al corregir los ejercicios que venían incluidos en el cuestionario, pudimos comprobar cómo los resultados de este alumno habían sido ligeramente mejores que los del único aprobado de la clase de sexto. Al comentarlo a la tutora para que tuviese conocimiento de ello, confirmó nuevamente que "es que este alumno era muy bueno en matemáticas"; pero el comentario se quedó ahí y no tuvo mayor trascendencia.

No obstante, durante el periodo de prácticas se pudo observar a través de la puesta en práctica de esta propuesta didáctica basada en actividades de lógica-matemática, los siguientes aspectos: el alumno respondió muy bien ante los ejercicios planteados, mostró una gran rapidez para resolver con éxito problemas de lógica-matemática, en

principio planteados para alumnos de un curso superior, demostrando menos dificultad a la hora de enfrentarse a ellos que la mayoría de los alumnos de sexto curso.

En definitiva, respecto a la población final, que participó finalmente en la propuesta didáctica fue de 21 alumnos: diez niñas y once niños.

4.3. Tratamiento estadístico de los datos

Tras realizar un tratamiento estadístico de los datos, se han podido obtener los resultados que se pueden ver en los gráficos siguientes.

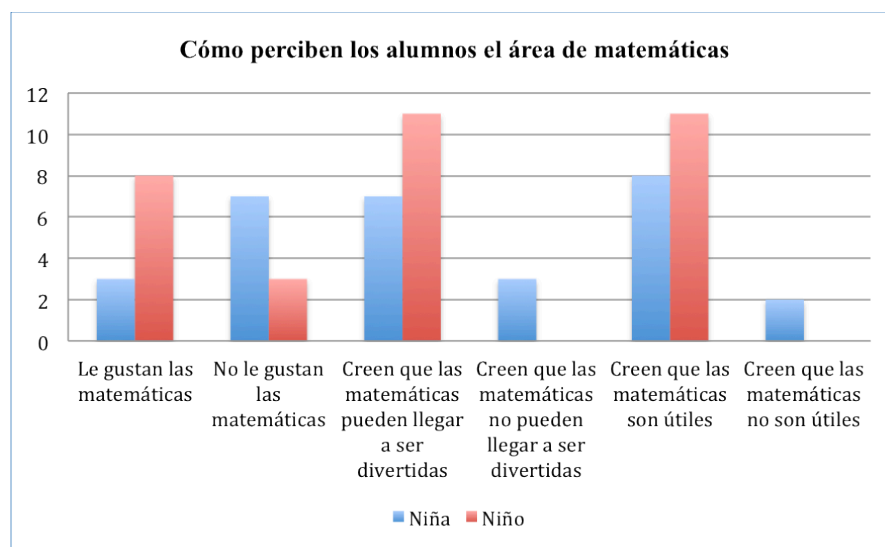


Figura 4: Gráfico de cómo perciben los alumnos el área de matemáticas
Fuente: elaboración propia

Las conclusiones que podemos extraer de este gráfico son las siguientes:

1. Al 70% de las alumnas no les gusta el área de matemáticas frente al 27% de los alumnos. Esto quiere decir que hay una clara preferencia del área de matemáticas en los niños.
2. El 100% de los niños opina que las matemáticas son de gran utilidad para la vida, mientras que sólo el 80% de las niñas cree esta afirmación.
3. Cuando se les plantea si creen que las matemáticas podrían llegar a ser divertidas, el 100% de los niños cree que sí sería posible mientras que sólo el 70% de las niñas lo cree.

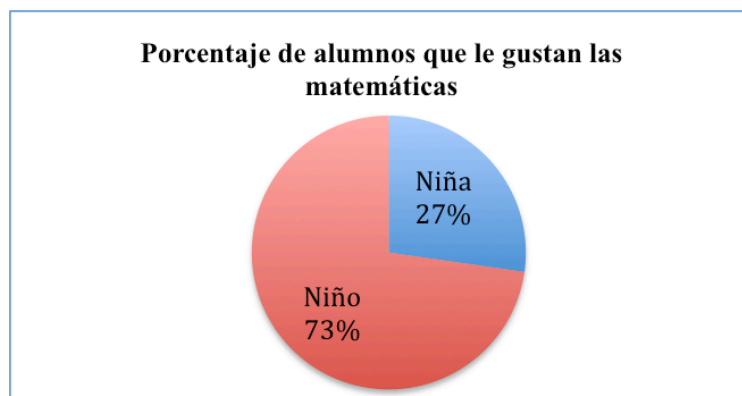


Figura 5: Gráfico sobre el porcentaje de alumnos que le gustan las matemáticas
Fuente: elaboración propia

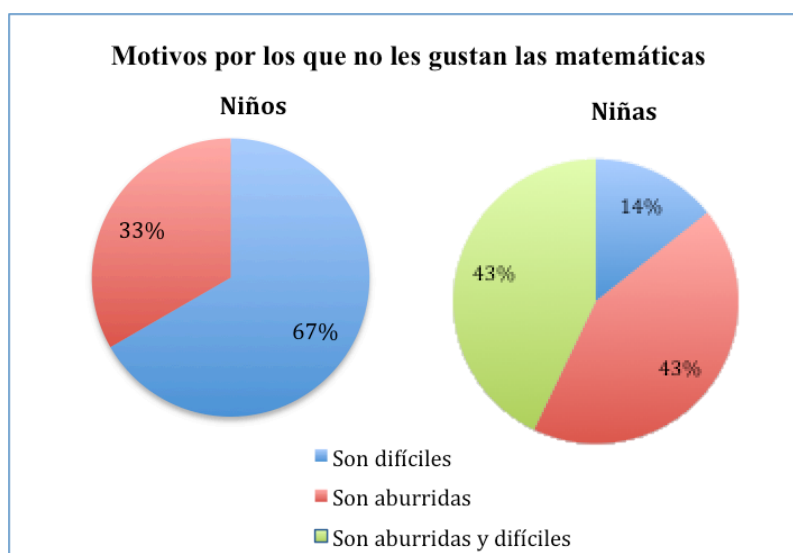


Figura 6: Gráficos sobre los motivos por los que no les gustan las matemáticas a los alumnos
Fuente: elaboración propia

Tras observar estos gráficos podemos concluir que del total de alumnos que indicaron que le gustaban las matemáticas el 73% son niños y el 27% son niñas. Dentro del 27% de niños que dijeron que no le gustan las matemáticas, el 33% se debe a que éstas le parecen aburridas mientras que el 77% sostiene que son difíciles. Por otro lado, dentro del 73% de niñas que dijeron que no le gustaban las matemáticas, el 14% cree que son difíciles, el 43% que son aburridas y el 43% restante que son tanto aburridas como difíciles.

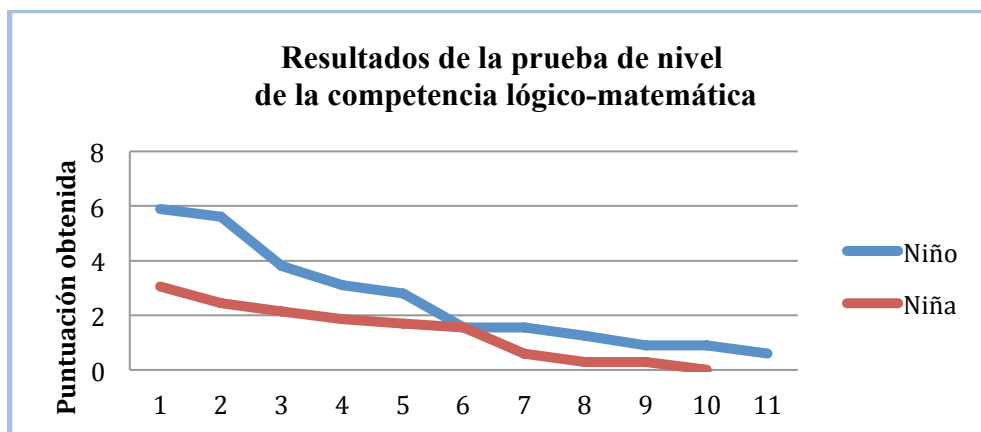


Figura 7: Gráfico sobre los resultados de la prueba de nivel de competencia lógico-matemática.
Fuente: elaboración propia

Nada más observar este gráfico podemos concluir que tan sólo dos niños superaron la prueba de nivel que iba adjunta en el cuestionario. Además, a simple vista se puede concluir también que el nivel en lógica matemática es más bajo en las niñas que en los niños.

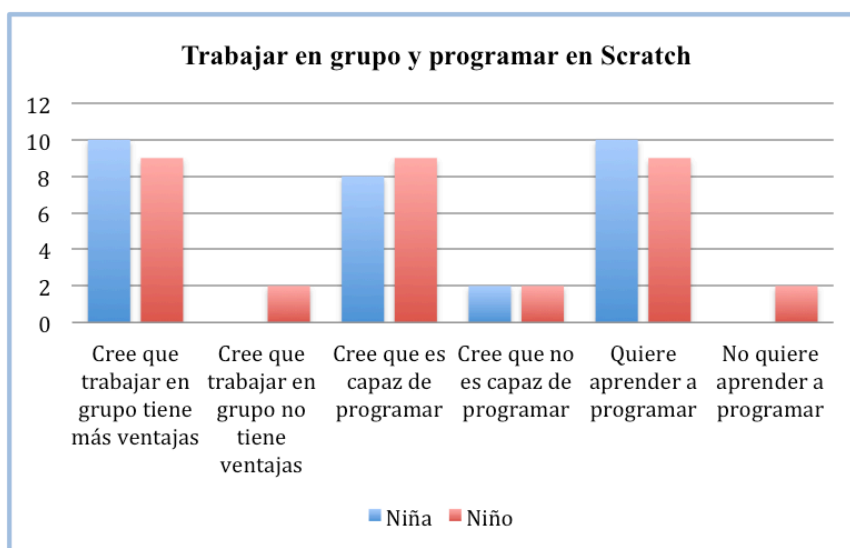


Figura 8: Gráfico sobre la información referente al trabajo en grupo y predisposición de los alumnos a iniciarse en los lenguajes de programación.
Fuente: elaboración propia

Al analizar el gráfico podemos comprobar cómo la mayoría de los alumnos, salvo dos niños, están a favor de trabajar en grupo porque creen que tiene más ventajas que inconvenientes.

Por otro lado, se puede ver cómo la predisposición de los alumnos a aprender a programar en Scratch es alta salvo en un niño que no muestra ningún interés por aprender a programar.

Antes de finalizar el periodo de prácticas se pasó a los alumnos otro cuestionario para ver cómo había sido la evolución tras llevar a cabo la propuesta didáctica. El cuestionario era similar al inicial, tenía una primera parte para analizar la motivación de los alumnos en el área de matemáticas y en la segunda, una prueba compuesta por una serie de ejercicios que permitían comprobar su competencia lógico matemática. Estos ejercicios incluían pequeñas modificaciones con respecto a los del cuestionario inicial.

Tras hacer un tratamiento estadístico de los datos recogidos, se obtuvieron los siguientes resultados.

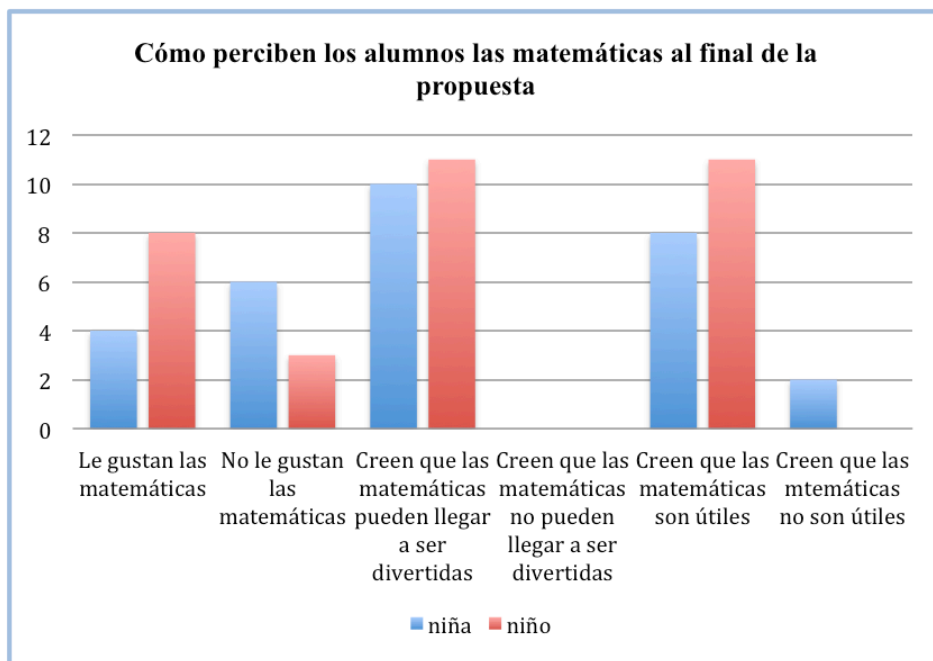


Figura 9: Gráfico sobre cómo perciben los alumnos el área de matemáticas después de la propuesta

Fuente: elaboración propia

Las conclusiones que podemos extraer de este gráfico son las siguientes:

1. A pesar de que se ha conseguido que a una alumna le gusten las matemáticas, al 60% de las alumnas les sigue sin gustar el área de matemáticas frente al 27% de los alumnos. Esto quiere decir que sigue habiendo una clara preferencia del área de matemáticas en los niños.
2. Cuando se les volvió a plantear si creen que las matemáticas podrían llegar a ser divertidas, ahora el 100% de los alumnos afirma que sí.
3. El 100% de los niños opina que las matemáticas son de gran utilidad para la vida, mientras que sólo el 80% de las niñas cree esta afirmación. Esto se sigue manteniendo con respecto al comienzo de la propuesta.

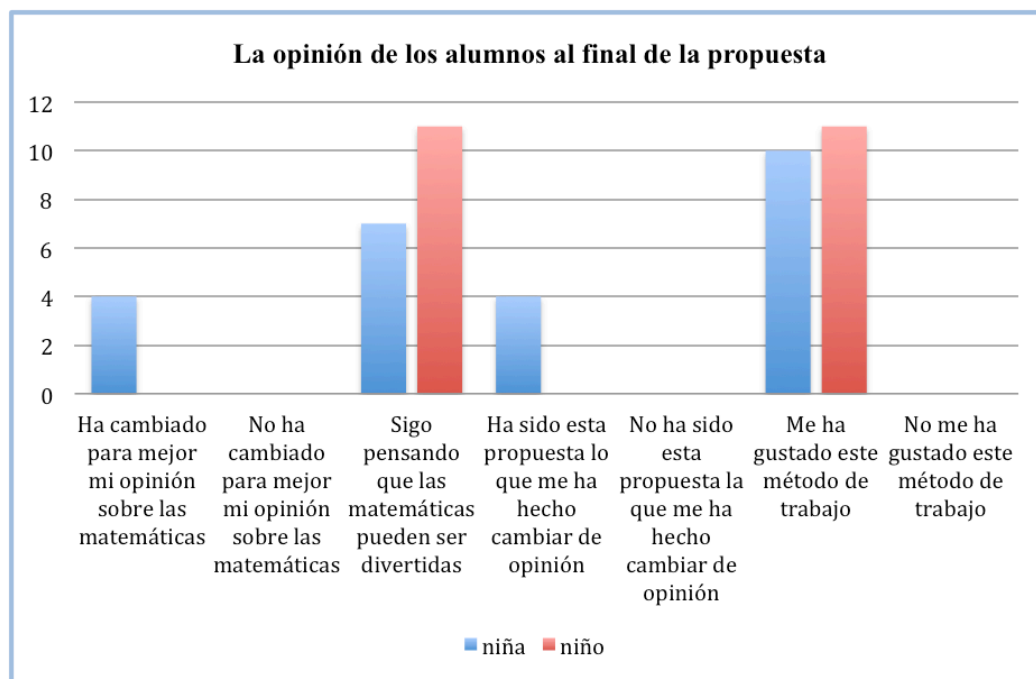


Figura 10: Gráfico sobre la opinión de los alumnos después de la propuesta
Fuente: elaboración propia

Al analizar este gráfico se puede comprobar cómo cuatro de las seis alumnas ha cambiado de opinión a lo largo de todo el proceso. Tres de las cuatro alumnas antes pensaban que las matemáticas no podían ser divertidas y la otra alumna, ha pasado de

no gustarle las matemáticas a gustarle. Las cuatro coinciden en que ha sido esta propuesta didáctica lo que les ha hecho cambiar de opinión.

Por otro lado, el 100% de los alumnos manifiestan que les ha gustado este método de trabajo. La valoración (del 0 al 10) que se les pidió en el cuestionario da una media de 9,7: dieciséis de los alumnos valoraron con un 10 esta propuesta, cuatro de los alumnos la valoraron con un 9 y uno de ellos la valoró con un 8.

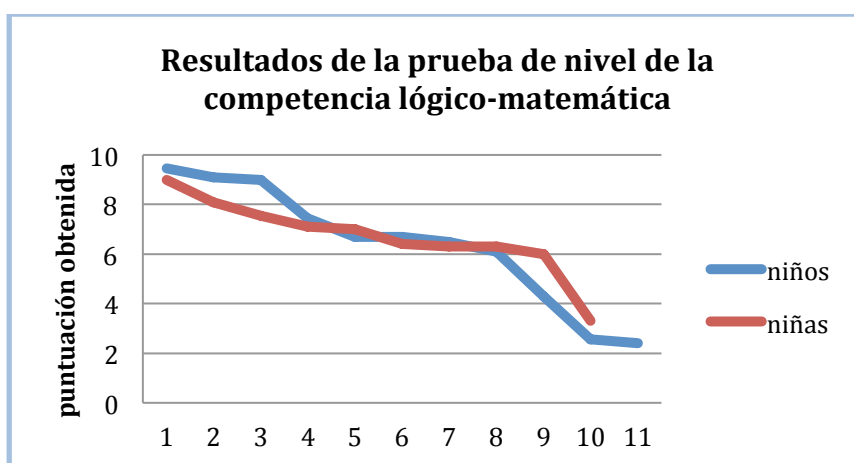


Figura 11: Gráfico sobre los resultados de la prueba de nivel de competencia lógico-matemática al final de la propuesta.

Fuente: elaboración propia

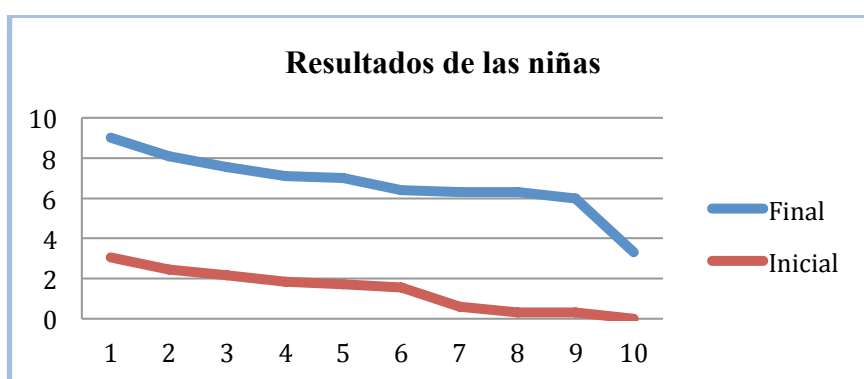


Figura 12: Gráfico sobre los resultados de las niñas en las pruebas inicial y final

Fuente: elaboración propia

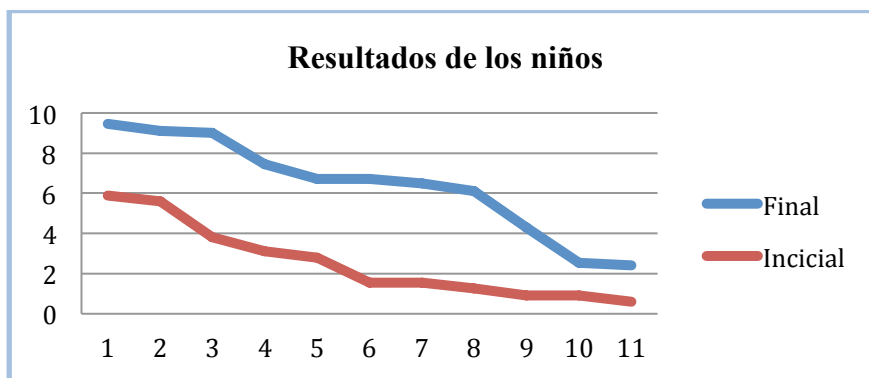


Figura 13: Gráfico sobre los resultados de los niños en las pruebas inicial y final
Fuente: elaboración propia

En estas tres gráficas podemos observar cómo el nivel de la lógica matemática ha mejorado notablemente en el aula a pesar de que cuatro de los alumnos no haya logrado aprobar la prueba de nivel.

A nivel de grupo, el nivel de lógica-matemática es ahora ligeramente superior en los niños, pero la evolución de las niñas a lo largo de la propuesta ha sido mayor que en el caso de los niños.

5. CONCLUSIONES

Como estudiante de Grado en Maestro de Educación Primaria, me gustaría destacar que la realización de este Trabajo de Fin de Grado ha sido muy gratificante a su término, ya que ha supuesto un reto para mí diseñar una propuesta innovadora a la par que motivadora para el área de matemáticas. No ha sido fácil diseñar esta propuesta sobre la que, hace prácticamente un año empecé a pensar en ella. Aunque la mayor dificultad con la que me he encontrado podría decir que ha sido ajustar el trabajo en el límite de páginas permitido. Ante la abundante información y documentación existente sobre la temática elegida, he tenido que hacer mucha selección de la información y síntesis de la misma.

Otro de los aspectos a destacar del presente trabajo ha sido la posibilidad de llevar a cabo esta propuesta didáctica en un aula de Primaria durante el periodo de mis segundas prácticas para poder comprobar la efectividad y/o éxito de la misma. He de decir que me siento orgulloso y satisfecho puesto que todo el esfuerzo dedicado a elaborar y diseñar esta propuesta ha dado buenos resultados. Puedo afirmar que a pesar de no haber podido poner en práctica la propuesta didáctica en su totalidad –debido a los problemas y circunstancias ya comentados-, ésta ha dado buenos resultados puesto que el nivel de competencia lógico-matemática ha mejorado mucho en el aula de sexto de Primaria. Además de comprobarlo mediante el test del cuestionario final, dicha mejoría se ha visto reflejada en las notas de los últimos exámenes que se han realizado en el área de matemáticas.

Considero que la innovación del docente es una de las claves para conseguir diseñar propuestas motivadoras que cambien el tradicional y a mi parecer arcaico proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque he de decir que ya son cada vez más los colegios y maestros los que comparten mi filosofía. A día de hoy son muchos los maestros que trabajan duro ya que para participar en la construcción del aprendizaje de sus alumnos tienen que programar y planificar concienzudamente una respuesta educativa que se ajuste a los intereses de los alumnos para así lograr la mayor motivación e implicación de los mismos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1. Bibliografía

- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Barcelona: Paidós.
- Blakemore, S. J., Frith, U. (2010). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Bona, C. (2015). *La nueva educación: Los retos y desafíos de un maestro de hoy*. Barcelona: Plaza & Janes Editores.
- Carralero, C. N. (2011). *Scratch. Programación fácil para educación primaria y secundaria*. Revista Digital Sociedad de la Información. Número 29 Junio 2011. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.sociedadelainformacion.com/29/scratch.pdf>
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*. Barcelona: Ediciones Destino S.A.
- De Sixte, R. y Sánchez, E. (2010). *¿Qué procesos se movilizan con la ayuda de otros? Mediaciones 'frías' y 'cálidas'*. Revista do Aprendizagem e Desenvolvimento. Mayo, nº 46 .
- Eureka (2009). *No es verdad (manifiesto pedagógico)*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6, núm. 1, 2009, pp. 159-163 Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA Cádiz, España. Recuperado el 22 de abril de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998015>
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. y Prieto, M. D. (2008). *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Anales de Psicología, vol. 24, núm. 2 (diciembre) pp. 213-222. Recuperado el 20 de mayo de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16711589005>
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la Mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. Colombia: F.C.E.

- Gardner, H. a (2003). *La Inteligencia Reformulada. Las Inteligencias Múltiples en el Siglo XXI*. Barcelona: Paidós
- Garrido Gutierrez, I. y Rojo Calvo, C. (1996). *Motivación, cognición y rendimiento*. Revista de psicología general y aplicada, 49 (1), pp.5-12. Recuperado el 25 de abril de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2358079>
- Godino, F. D.; Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. Recuperado el 15 de mayo de 2016 de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Goleman, D. (1997). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Iglesias, A. (2010) *Apuntes de Didáctica general para maestros y profesores de las distintas etapas educativas*. Salamanca: Degratis Editores S.L.
- Kant, I. (2003). *Pedagogía*. Barcelona: Akal.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Mora, M. J. A. y Martín, J. M. L. (2007). *La concepción de la inteligencia en los planteamientos de Gardner (1983) y Sternberg (1985) como desarrollos teóricos precursores de la noción de inteligencia emocional*. Revista de Historia de la Psicología, vol. 28, núm. 4, 2007, pp. 67-92. Recuperado el 20 de mayo de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2514677.pdf>
- López-Escribano, C. y Sánchez-Montoya, R. (2012). *Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos*. RED, Revista de Educación a Distancia. Número 34. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.um.es/ead/red/34/scratch.pdf>
- Ortega, T. (2005). *Conexiones matemáticas. Motivación del alumnado y competencia matemática*. Barcelona: Editorial GRAÓ
- Ortiz, R. F. (2001). *Matemática. Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Editorial Pax México.
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

Pozo, J. I. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

Tapia, J. A. (1998). *Motivar para el aprendizaje. Teorías y estrategias*. Barcelona: Edebé.

Therer, J. (1998). *Styles d'enseignement, styles d'apprentissage et pédagogie différenciée en sciences*. Informations Pédagogiques, 40. Recuperado el 9 de abril de 2016 de <http://www.restode.cfwb.be/download/infoped/info40a.pdf>

6.2. Normativa vigente

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.

ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato

ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria

6.3. Webgrafía

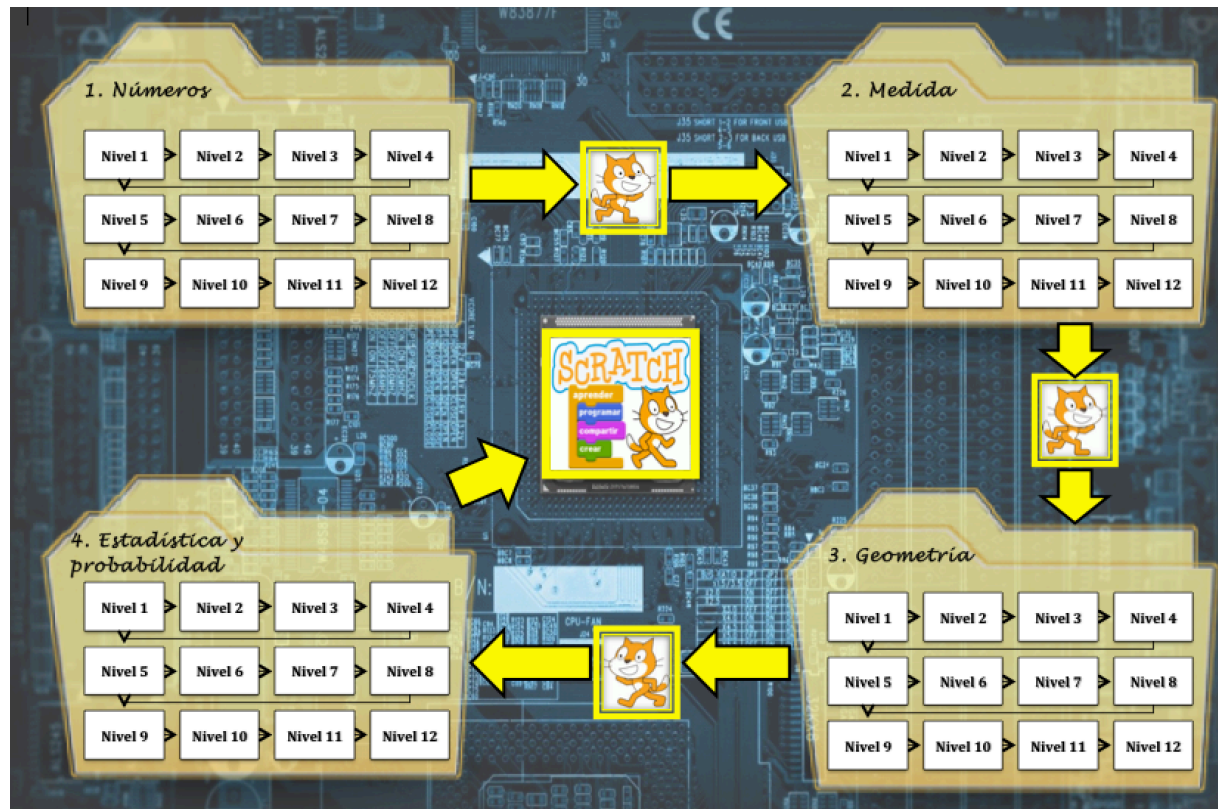
El Camino de La Alimentación Saludable. Recuperado el 13 de febrero de 2016, de <https://www.youtube.com/watch?v=V7L3caghiZ0>

El Confidencial (2016) . *Por qué fracasan los estudiantes en España, según el último informe PISA*. El Confidencial. Recuperado el 26 de abril de 2016, de http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2016-02-10/informe-pisa-ocde-estudiantes-bajo-rendimiento-fracasan-en-espana_1149453/

Primaria, M. (2014). *La pirámide alimenticia para niños - Mundo Primaria. Mundo Primaria*. Recuperado el 13 de febrero de 2016, de <http://www.mundoprimeria.com/primaria/piramide-alimenticia-para-ninos.html>


7. ANEXOS

7.1. Anexo I: mapa de la gymkhana



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes tomadas de Google imágenes, con fines educativos

7.2. Anexo II: propuesta de actividades

 Números	Nivel 1: Ordenando los números										
Equipo:											
<p>Ordena de menor a mayor los siguientes números:</p> <p>7,09 0,08 0,08̂ 2³ 3,12 0,082 π 0,9 √4 0,0098 0 1,5 4 19⁰ 0,0889</p>											
<p>¿Cómo te ha parecido este nivel?</p> <table><tbody><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Muy fácil</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Fáci</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Normal</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Difícil</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Muy difícil</td></tr></tbody></table>		<input type="checkbox"/>	Muy fácil	<input type="checkbox"/>	Fáci	<input type="checkbox"/>	Normal	<input type="checkbox"/>	Difícil	<input type="checkbox"/>	Muy difícil
<input type="checkbox"/>	Muy fácil										
<input type="checkbox"/>	Fáci										
<input type="checkbox"/>	Normal										
<input type="checkbox"/>	Difícil										
<input type="checkbox"/>	Muy difícil										



Números

Nivel 2: Aritmogramas

Equipo:

6	+			1
+		-		-
	+	1	=	
=		=		
11				

5			+	2	=	15
x		+		+		+
	+		-	1	=	
-		-		x		-
	+	5	+		=	15
=		=		=		=
	-	15	+	15	=	15

3	x		+	3	=	21
x		x		+		:
	:	9	+	2	=	
-		:		-		-
	:	6	+		=	3
=		=		=		=
21	-		:		=	4

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Completa la siguiente tabla

Pon el signo < o > según corresponda	Explique por qué ha tomado esa opción
$\frac{3}{6}$ $\frac{2}{6}$	
$\frac{3}{4}$ $\frac{2}{8}$	
$\frac{1}{2}$ $\frac{4}{2}$	
$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{5}$	
$\frac{7}{13}$ $\frac{7}{10}$	
$\frac{5}{9}$ $\frac{5}{15}$	

Después de rellenar la tabla, ¿qué conclusiones se pueden sacar?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Una hormiga emprende un viaje de 345 m. Cuando lleva 83,24 m recorridos, para a refugiarse porque empieza a llover. Después, recorre 145,8 m y para a saludar y hablar con una amiga.

¿Cuántos metros debe hacer por la tarde para finalizar el viaje?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

**Equipo:**

Resuelve las siguientes operaciones:

a) $(17 - 4) \times 2 - 12 : 3 + (11 - 2)$

b) $[3 \times (7 - 4 + 1)] \times 2 + 9 : 3$

c) $[(18 : 3) \times 4] : 2^3$

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Muy fácil |
| <input type="checkbox"/> | Fácil |
| <input type="checkbox"/> | Normal |
| <input type="checkbox"/> | Difícil |
| <input type="checkbox"/> | Muy difícil |



Equipo:

Calcula mentalmente, ¿cuántas calorías tomaremos en total si comemos ese menú?

$$\text{🍟} = 250$$

$$\text{🍔} = 50 + \text{🍟}$$

$$\text{🍟} = 40 + \text{🍌}$$

$$\text{🍔} + \text{🍟} + \text{🍌} = ?$$

La solución es:

Consulta estos enlaces para aprender más sobre la importancia de llevar a cabo una alimentación equilibrada:

<https://www.youtube.com/watch?v=V7L3caghiZ0>

<http://www.mundoprimeria.com/primaria/piramide-alimenticia-para-ninos.html>

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

En un almacén de grano hay 195 kg, las dos terceras partes son trigo.

1. ¿Cuántos kilogramos hay de trigo?

2. ¿Cuántos Kilogramos son de otro tipo de grano?

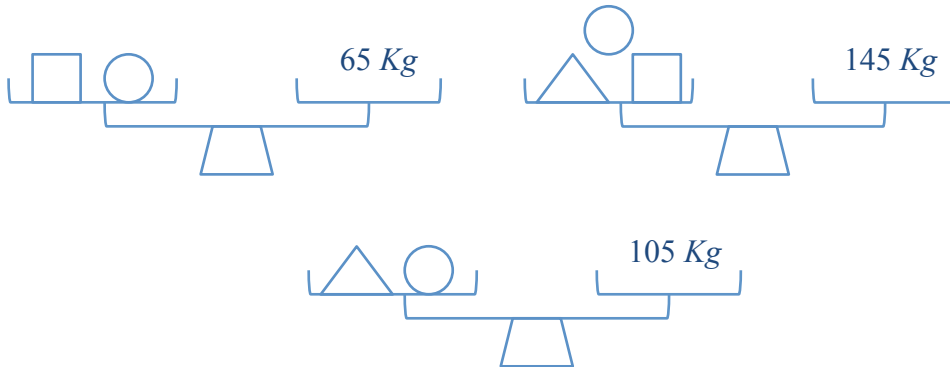
¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

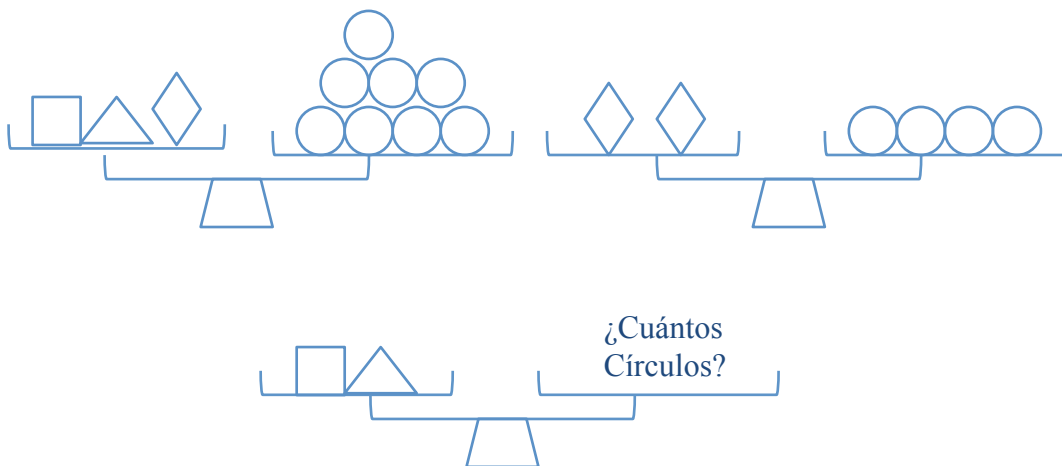


Equipo:

Tras ver las siguientes balanzas que se nos presentan. ¿Cuál sería el peso de cada una de las figuras?



¿Cuántos círculos pondrías para equilibrar la balanza?



¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Números

Nivel 9: Excursión al zoo

Equipo:

Mis padres, mi hermana pequeña y yo queremos ir de excursión al Zoo de Madrid. Las entradas de adulto (8-64 años) cuestan 23 € y las de niño (3-7 años) un 15% menos que las de adulto, pero si las sacamos por internet nos hacen un descuento del 20%. Si yo tengo 11 años y mi hermana 6, y finalmente sacamos las entradas por internet ¿cuánto tendrán que pagar mis padres?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Mi hermana tiene 2^3 años y yo tengo 3 años más que ella. Si mi padre me cuadruplica la edad ¿Cuántos años tendrá mi madre si tiene la edad de mi padre $-\frac{1}{11}$ de la edad de mi padre?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Números

Nivel 11: Transformando palabras a números

Equipo:

Si la palabra aula se corresponde con el número 211 y pizarra con el número 11122, ¿con qué número se corresponden las palabras programación y matemáticas?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Escribe los tres elementos siguientes de cada una de las series e indica cómo llegas a esa conclusión.

a) 12, p, 24, ñ, 22, l, 44, h, ...

b) k, l, z, m, n, y, ñ, o, ...

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Medida

Nivel 1: Unidades de longitud

Equipo:

Indica que unidad de medida es más adecuada para medir las siguientes distancias o longitudes:

- a) La distancia entre dos ciudades.

- b) La distancia de tu casa a la de un amigo que vive cerca de ti.

- c) La longitud de un lapicero.

- d) El grosor de un tornillo.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Completa la tabla con lo que corresponda.

2 g	<i>dg</i>	<i>cg</i>	<i>mg</i>
300 cl	<i>l</i>	<i>dal</i>	<i>ml</i>
6 m	<i>dm</i>	<i>cm</i>	<i>mm</i>
500 cg	<i>g</i>	<i>dag</i>	<i>hg</i>
18 l	<i>dl</i>	<i>cl</i>	<i>ml</i>
7400 cm	<i>m</i>	<i>hm</i>	<i>km</i>

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

**Medida****Nivel 3: Sumamos unidades****Equipo:**

Exprésalo en una sola cantidad en litros, metros o gramos según corresponda.

0,5 km, 3 hm y 12 dam

0,02 kg y 400 dg

20 dal y 0,3 hl

490 cl, 56 dl y 0,6 l

300 mm, 4 m y 56 cm

0,004 t, 2 q y 25 cg

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

**Medida****Nivel 4: Ordenando las unidades de medida****Equipo:**

Coloca las unidades de medida en la tabla según donde corresponda y en orden de menor a mayor

0,7 t	1687 m	75 cl	58000 mg
125 cm	375 ml	74 cg	19654325 mm
582 kg	34 l	478 dm	80 hl
32,75 hm	87,5 g	623 dl	12,76 hg
0,789 kl	98,75 dam	78,2 hl	15893 mm
612 dg	448 km	86,23 dal	46 dag

Capacidad	Longitud	Masa

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:



He comprado tres botellas de refresco de 2 litros cada una para mi fiesta de cumpleaños. Si voy a invitar a 13 amigos y queremos tomar 2 vasos de 25 cl cada uno, ¿Tendremos suficiente con las tres botellas? ¿Sobraría algo o faltaría? ¿Cuánto?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Tenemos los siguientes ángulos:

$$\hat{A} = 124^\circ 54' 18''$$

$$\hat{B} = 90^\circ$$

$$\hat{C} = 56^\circ 12' 06''$$

$$\hat{D} = 275^\circ 59' 47''$$

1. Di qué clase de ángulo es cada uno de ellos
2. ¿Cuánto vale la suma de los cuatro ángulos?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Muy fácil |
| <input type="checkbox"/> | Fácil |
| <input type="checkbox"/> | Normal |
| <input type="checkbox"/> | Difícil |
| <input type="checkbox"/> | Muy difícil |



Equipo:

Completa la tabla

Horas	Minutos	Segundos
	600	
4		
		1200

Indica qué pasos sigues para poder completarla.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:



Ayer acompañé a mi padre a hacer la compra al supermercado y compramos lo siguiente: en la sección de carnicería compramos 250 g de fiambre, 1,5 kg de chuletas y un pollo y en la frutería cogimos 3 kg de naranjas y 2,5 de manzanas. Llevamos 30 € y volvimos a casa sólo con 4 monedas. De cuánto serían cada una de esas monedas sabiendo que el precio del fiambre es de 4,8 €/kg, el de las chuletas 11,50 €/kg, el pollo 4,56 €, las naranjas 1,27 €/kg y las manzanas 1,10 €/kg.

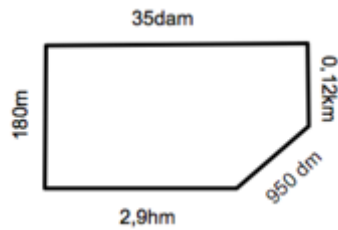
¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Mi tío quiere vallar su jardín y me ha pedido que calcule los metros de valla que necesita para que se lo pueda encargar a una empresa. El plano del jardín es el siguiente:



Pero debo tener cuidado porque me ha dicho que quiere poner dos puertas: una grande de 2,5m y otra pequeña de 90cm.

¿Cuántos metros de valla le tengo que decir que encargue a la empresa?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:



David, Clara, Marcos y Sonia están echando una carrera en una piscina olímpica. David ya ha recorrido 29 m y 25 dm . Clara va 25 dm por detrás de David y 50 cm por delante de Marcos. Sonia va 4500 mm por delante de Marcos. Si las posiciones no varían a lo largo de la carrera, ¿quiénes ocuparán puesto en el pódium y en qué posición quedarán?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Fíjate en las siguientes fichas de dominó y marca con una cruz aquella que sobraría en la composición que hay debajo.

El doble es medio metro	Faltan 75 cm para 1 m
-------------------------	-----------------------

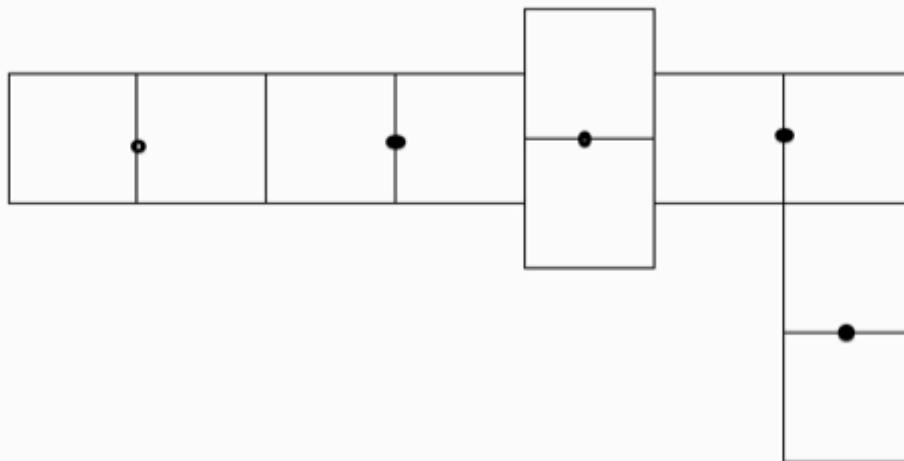
$\frac{3}{4} \ell$	Media tonelada
--------------------	----------------

500 Kg	$\frac{1}{4} m$
--------	-----------------

75 ml	50 mil dag
-------	------------

5 hg	25 cm
------	-------

250 mm	750 ℓ
--------	------------



¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal

- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Un granjero ha vendido casi toda su leche puesto que le queda tan solo un barril con 12 litros.



Un vecino del pueblo se acerca a comprar 3 litros de leche pero no ha llevado recipiente y el granjero sólo dispone de tres cubos vacíos con las siguientes capacidades:



¿Sería posible que se llevase a casa sólo los tres litros de leche que quería? Y en caso de que quisiese sólo un litro? De ser posible explica qué tendría que hacer el granjero.

Y si van tres vecinos a la vez y se quieren repartir los 12 litros a partes iguales entre los tres, ¿qué tendría que hacer el granjero para repartir los 12 litros en tres recipientes con 4 litros cada uno?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

f) Un triángulo con un ángulo obtuso.

g) Un triángulo con dos ángulos obtusos.

h) Un triángulo equilátero con un ángulo recto.

i) Un triángulo equilátero con un ángulo obtuso.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Muy fácil |
| <input type="checkbox"/> | Fácil |
| <input type="checkbox"/> | Normal |
| <input type="checkbox"/> | Difícil |
| <input type="checkbox"/> | Muy difícil |



Los trapecios son cuadriláteros pero, ¿pertenece también a la familia de los paralelogramos? ¿Qué tipos de figuras planas podemos encontrar dentro de la familia de los paralelogramos? ¿Cuáles son sus características? Dibújalos

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



a) Define que es el perímetro, el área y el volumen e indica cuál es la unidad de medida en el Sistema Internacional de cada uno de ellos

b) Realiza los siguientes cambios de unidades:

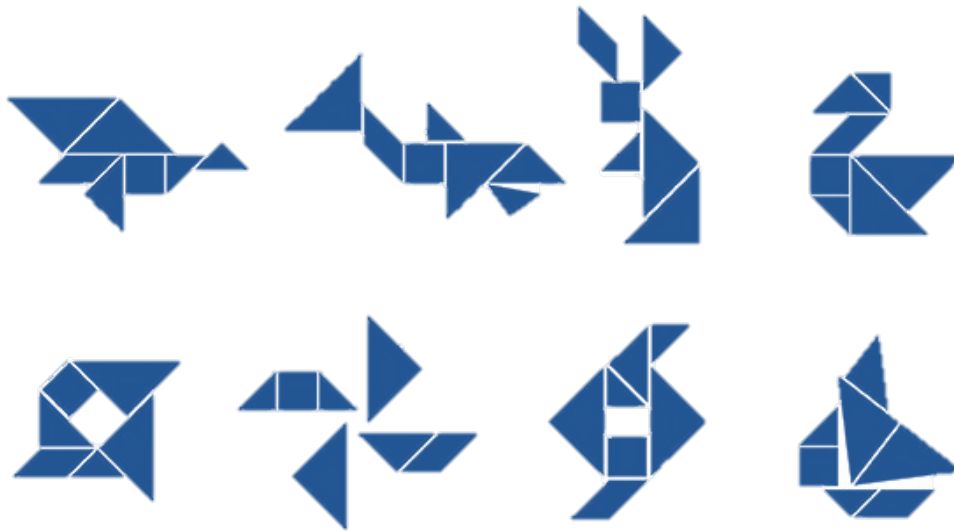
2 ha	km ²	m ²	cm ²
32 hm ²	m ²	dm ²	mm ²
2570 dm ²	m ²	dam ²	ha
6 dam ³	m ³	dm ³	cm ³
87000 m ³	dam ³	hm ³	km ³
460000 mm ³	cm ³	dm ³	m ³

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Hoy hemos estado jugando con el tangram y he construido estas figuras:



¿Podrías decirme cuáles tienen la misma área?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Adivina qué superficie tiene mayor área y cuál es. Expresa el resultado en m^2 .

- Un triángulo de 270 *cm* de lado y 0,45 *m* de altura.

- Un cuadrado de 82 *dm* de lado.

- Un rectángulo de 234 *cm* de base y 0,67 *m* de altura.

- Una circunferencia de 45 *dm* de radio.

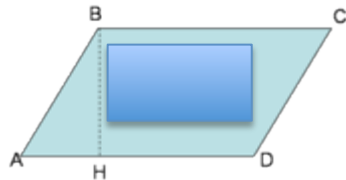
- Un pentágono de 73 *dm* de lado y 900 *cm* de apotema.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Muy fácil |
| <input type="checkbox"/> | Fácil |
| <input type="checkbox"/> | Normal |
| <input type="checkbox"/> | Difícil |
| <input type="checkbox"/> | Muy difícil |



La piscina de mi barrio tiene 20m de largo y 12m de ancho. Según los planos de construcción el recinto tiene la siguiente forma y dimensiones:



$$\overline{AD} = 55 \text{ m}$$

$$\overline{BH} = 25 \text{ m}$$

¿Podrías decirme cuál es el área que tiene el césped?

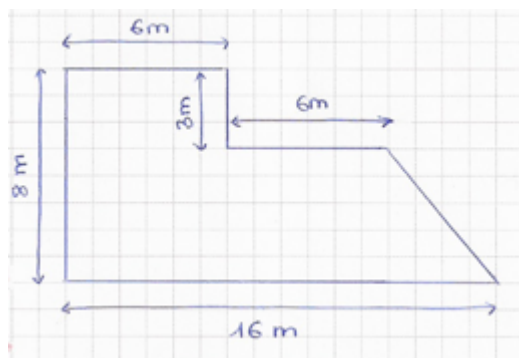
¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



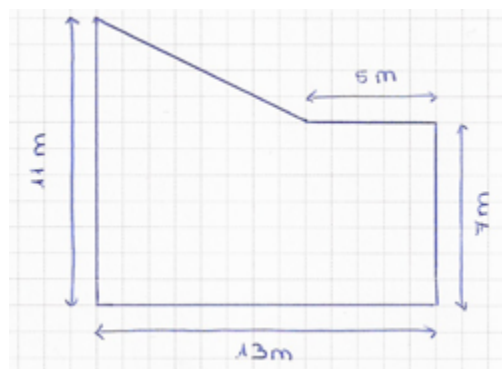
Mis padres están mirando un terreno en el pueblo para construir una casa de veraneo. Han encontrado estas dos parcelas y van a comprar aquella que les salga más barato el m^2 .

Terreno A



Precio 230.000€

Terreno B



Precio 210.000€

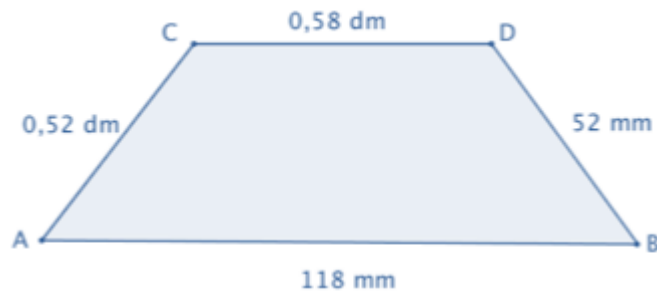
¿En qué terreno está más barato el m^2 ?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Calcula el perímetro y el área de un trapecio isósceles con las medidas indicadas en el dibujo.

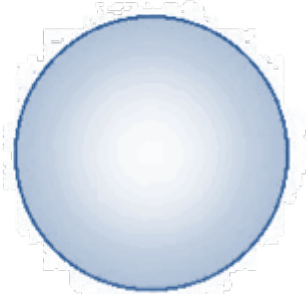
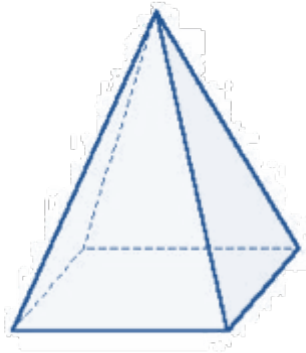
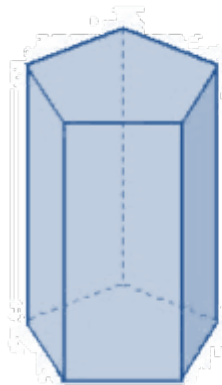
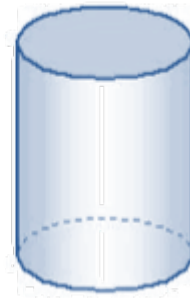
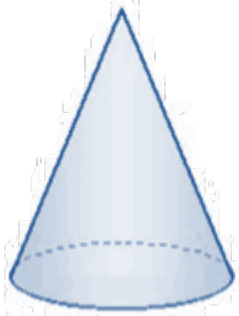
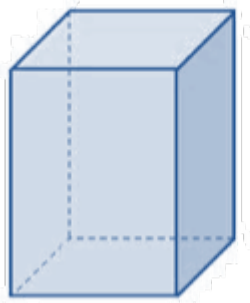


¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Indica el nombre de los siguientes cuerpos geométricos:



¿Cuáles de ellos son cuerpos redondos?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Calcula la capacidad de agua que tendrá un barril de $1,5\text{ m}$ de alto y de radio de 3 dm . Y si el nivel de agua baja 700 mm , ¿cuántos litros habrá?

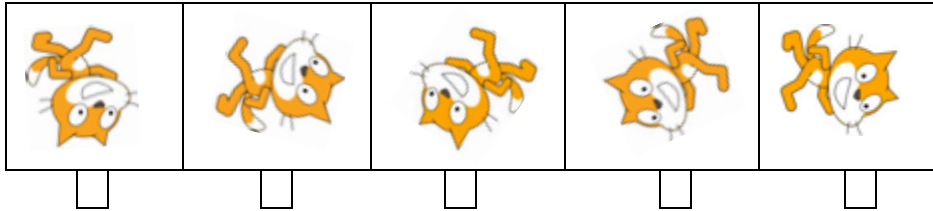
Recuerda que, $1\text{ dm}^3=1\text{ l}$.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Marca con una x aquellas imágenes que sean iguales que el modelo.

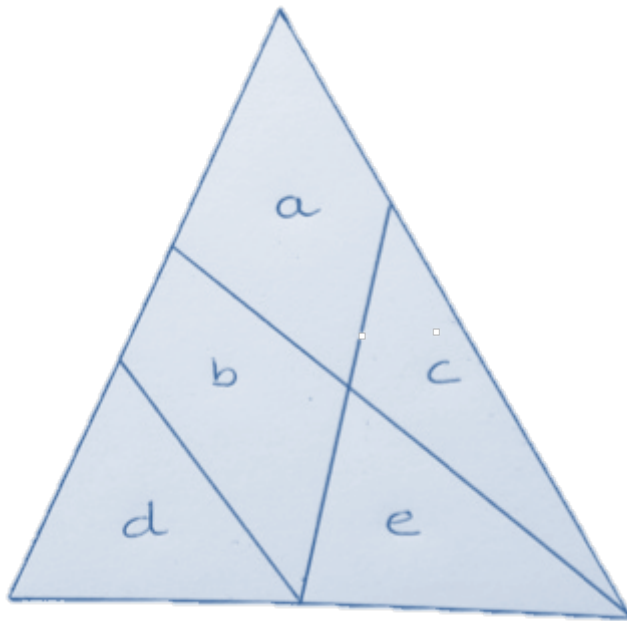


¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



¿Cuántos triángulos puedes observar en el dibujo?



¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Marca con una X donde corresponda.

	Seguro	Probable	Imposible
Si lanzo una moneda al aire sale cara			
Si lanzo una moneda trucada (con dos caras) sale cara			
Si lanzo un dado sale un 9			
Sacar una bola roja de una urna con bolas verdes y rojas			
Si lanzo dos dados obtengo un número menor que 13			

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Si lanzamos un dado...

- a) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número menor que 4?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número par?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un múltiplo de tres?



Si lanzamos dos dados...

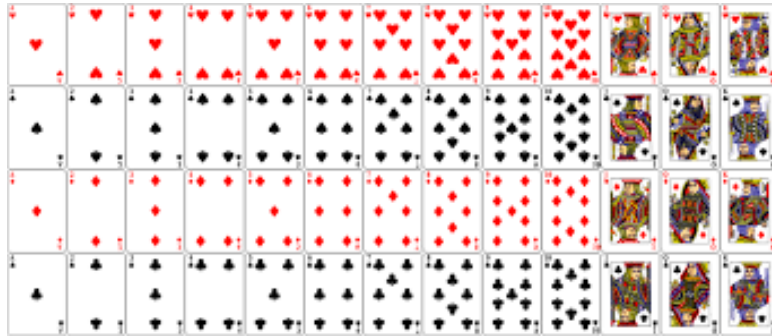
- d) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número menor que 5?
- e) ¿Cuál es la probabilidad de que la suma de los dados sea un número impar?
- f) ¿Cuál es la probabilidad de sacar un 2?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:



Tenemos una baraja de póker y queremos calcular la probabilidad de que al coger una al azar sea de corazones.

Al coger la carta pueden ocurrir dos cosas: que hayamos sacado una carta de corazones o que no. Si volvemos a coger otra carta, ¿cuál sería ahora la probabilidad de sacar corazones si antes ya sacamos una de corazones? Y si la primera carta no era de corazones, ¿cuál sería la probabilidad?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

En una clase de 20 alumnos hemos preguntado que cuál es su deporte favorito y los resultados han sido los siguientes: 10 personas han dicho que fútbol, 7 baloncesto, 2 tenis y 1 natación.

Construye una tabla de frecuencias.

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Fútbol		
Baloncesto		
Tenis		
Natación		

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

En naturales se hacen cuatro exámenes por trimestre. Al final del curso el resultado de notas de un alumno cualquiera es el siguiente: 6,5 - 8 - 9 - 7 - 7,5 - 10 - 8,5 - 8,5 - 9,5 10 - 8,75 - 9,75 ¿Podrías calcular la nota media? ¿Qué pasaría si la profesora por buen comportamiento le suma 0,5 a cada uno de los exámenes?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Estas son las edades de los miembros de tres familias

5 12 40 42 6 11 41 40 12 12 44 42

Construye la tabla de frecuencias y calcula la moda y la mediana

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Hemos encuestado a unos alumnos sobre sus mascotas y los resultados han sido los que aparecen en la siguiente tabla de frecuencias:

	Perro	Gato	Hámster	Tortuga	Otros	Ninguna
Personas	150	50	25	75	10	40

Con esos datos construye un gráfico de barras.

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Representa los siguientes datos en un diagrama de sectores. ¿Cuántos grados tendrá cada sector?

	Coche	Autobús	Bicicleta	Moto
Personas	150	50	25	75

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:



En una granja hay seis tipos de animales.

- Hay más gallinas que burros pero menos gallinas que ovejas.
- Hay menos caballos que gallinas pero más caballos que burros.
- Hay menos ovejas que vacas.
- Hay más cerdos que gallinas pero menos cerdos que ovejas.

Si enferma un animal, de los seis tipos de animales, ¿cuál tiene más probabilidad de ser?

¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Estadística y probabilidad

Nivel 10: Creatividad matemática

Equipo:

Inventa un problema de estadística en el que la moda sea 4 y la mediana sea 3. Resuélvelo y además crea la tabla de frecuencias absolutas y relativas.



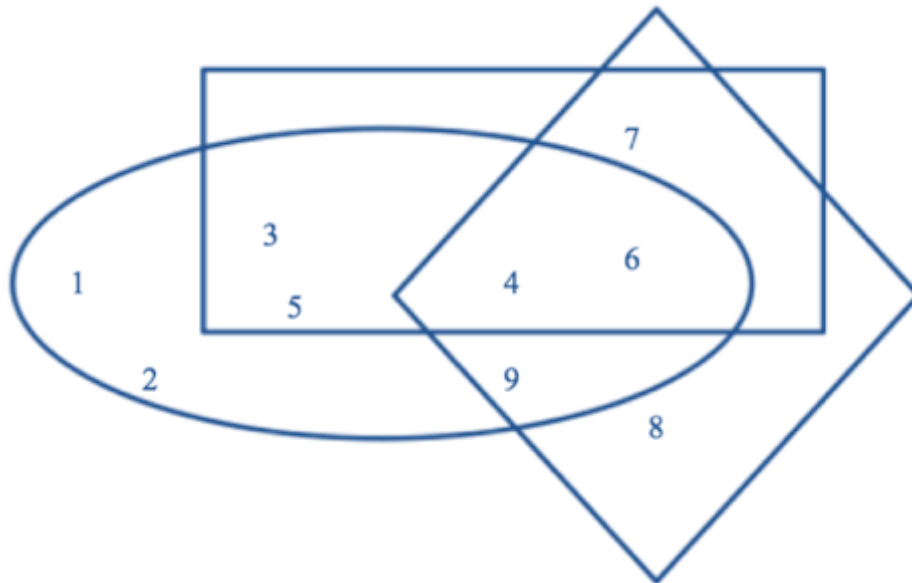
¿Cómo te ha parecido este nivel?

- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil



Equipo:

Observa el dibujo y contesta a las siguientes preguntas:



- ¿Qué números están dentro del rombo y del rectángulo pero no del óvalo?
- ¿Cuánto suman los números que están dentro de las tres figuras?
- ¿Qué números están dentro sólo de dos figuras?

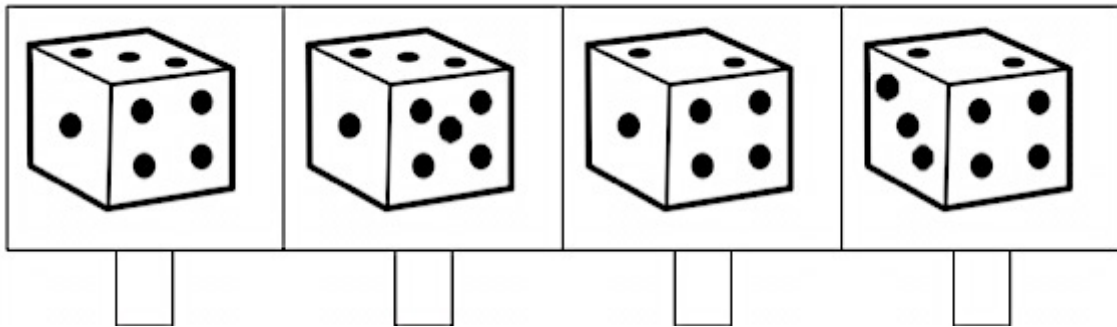
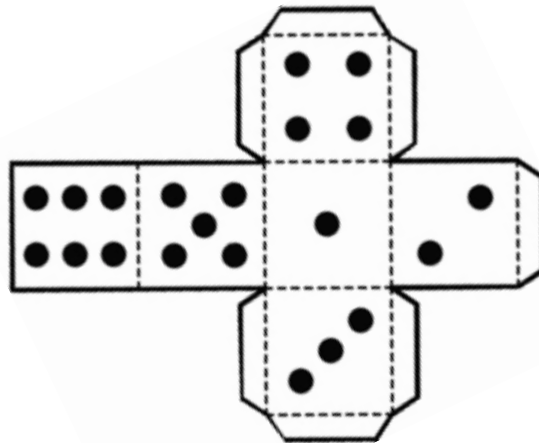
¿Cómo te ha parecido este nivel?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Muy fácil |
| <input type="checkbox"/> | Fácil |
| <input type="checkbox"/> | Normal |
| <input type="checkbox"/> | Difícil |
| <input type="checkbox"/> | Muy difícil |



Equipo:

Fíjate en el modelo y marca con una cruz en el dado que sea el resultado de plegar el modelo.



¿Cómo te ha parecido este nivel?

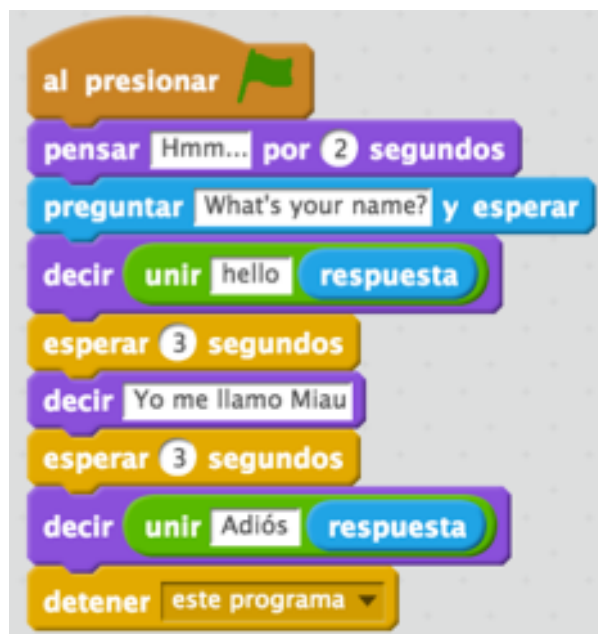
- Muy fácil
- Fácil
- Normal
- Difícil
- Muy difícil

7.3. Anexo III: actividades destinadas a programar en Scratch

A continuación, exponemos algunos ejemplos de ejercicios tipo que se les propondrán a los alumnos durante las sesiones que se dediquen a programar en Scratch. Los diferentes ejercicios estarán organizados por orden de dificultad creciente para que así los alumnos mantengan la deseabilidad de aprender y además vean viable aprender a programar.

Ejemplo 1

Este es un programa que te pedirá tu nombre para saludarte. Después, se presentará él diciéndote que se llama Miau, y por último, se despedirá de ti diciendo tu nombre.

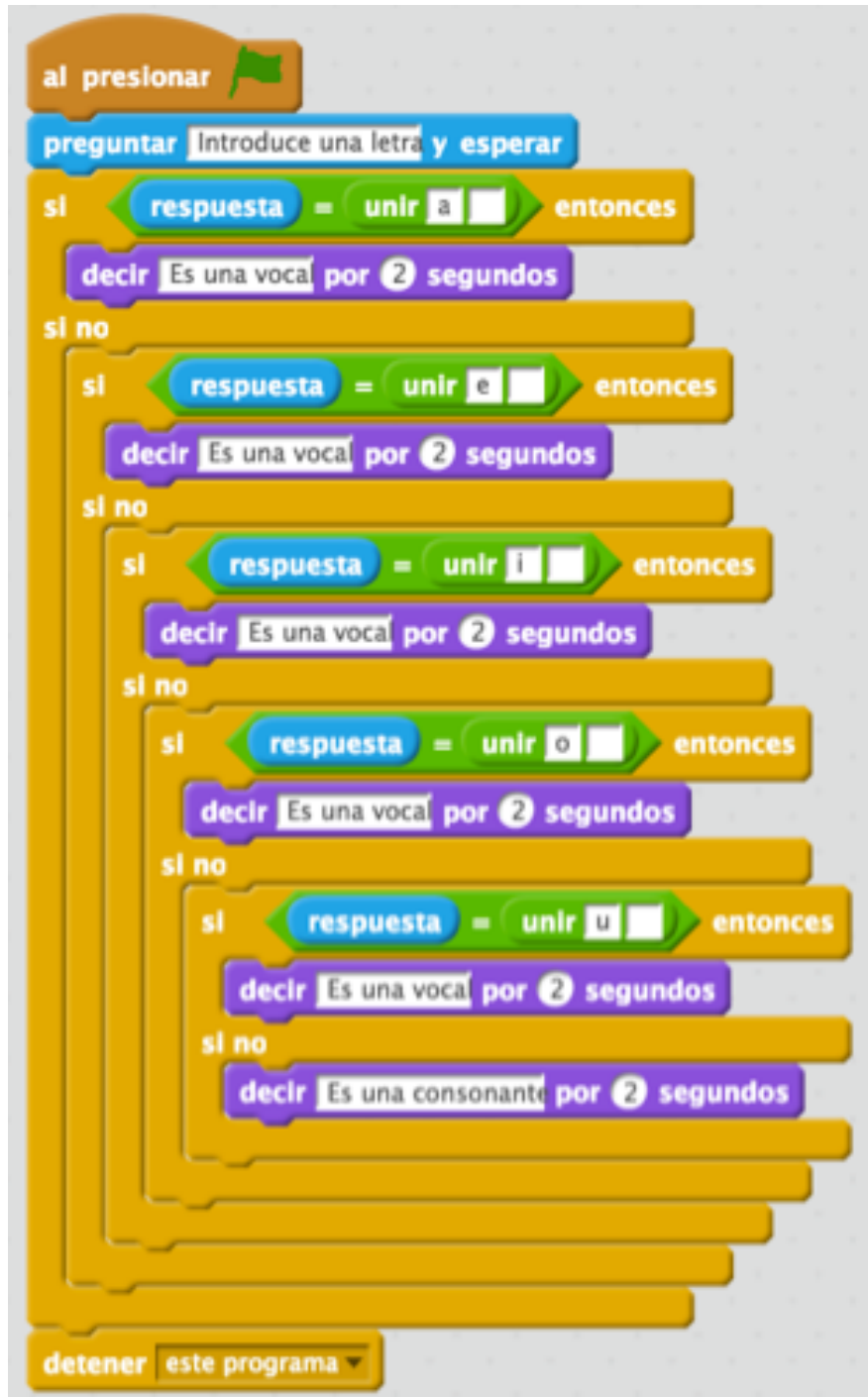


Ejercicio 1

¿Serías capaz de hacer un programa que tras pedirte tu nombre te pregunte tu edad y te salude diciendo: <<¡Hola "tu nombre" yo también tengo "edad" años!>>?

Ejemplo 2

En este fragmento de código podrás ver cómo el programa pide que introduzcas una letra para, a continuación, decirte si es una vocal o consonante.



```
al presionar
preguntar Introduce una letra y esperar
si respuesta = unlr a entonces
  decir Es una vocal por 2 segundos
si no
  si respuesta = unlr e entonces
    decir Es una vocal por 2 segundos
  si no
    si respuesta = unlr i entonces
      decir Es una vocal por 2 segundos
    si no
      si respuesta = unlr o entonces
        decir Es una vocal por 2 segundos
      si no
        si respuesta = unlr u entonces
          decir Es una vocal por 2 segundos
        si no
          decir Es una consonante por 2 segundos
detener este programa
```

The image shows a Scratch script for a vowel checker. It starts with an 'al presionar' (when clicked) event block. This is followed by a 'preguntar Introduce una letra y esperar' (ask 'Introduce a letter and wait') block. A series of nested 'if-then' blocks check for the letters 'a', 'e', 'i', 'o', and 'u'. Each time a vowel is detected, a 'decir Es una vocal por 2 segundos' (say 'It is a vowel' for 2 seconds) block is executed. If none of these vowels are found, a final 'if-then' block checks for 'u' and, if not found, a 'decir Es una consonante por 2 segundos' (say 'It is a consonant' for 2 seconds) block is executed. The script ends with a 'detener este programa' (stop this program) block.

Ejercicio 2

¿Serías capaz de hacer tú uno en el que te pida un número y te diga si ese número es par o impar?

Ejercicio 3

¿Te animas ahora a hacer un programa en el que te pida un número y éste te diga por qué número es divisible o si es primo?

Ejercicio 4

Y si te propongo que te pida un número entre 1 y 10 para decirte si es primo o no, ¿serías capaz?

Ejercicio 5

Ahora lo complicamos un poco más. Vamos a conseguir que nuestro programa anterior sea más eficaz y que ahora nos detecte si el número que hemos introducido es mayor que 10. En ese caso, tendremos que conseguir que el programa nos avise y automáticamente nos pida que introduzcamos otro número que esté comprendido entre 1 y 10.

Soluciones:

Ejercicio 1

¿Serías capaz de hacer un programa que tras pedirte tu nombre te pregunte tu edad y te salude diciendo: <<¡Hola "tu nombre" yo también tengo "edad" años!>>?



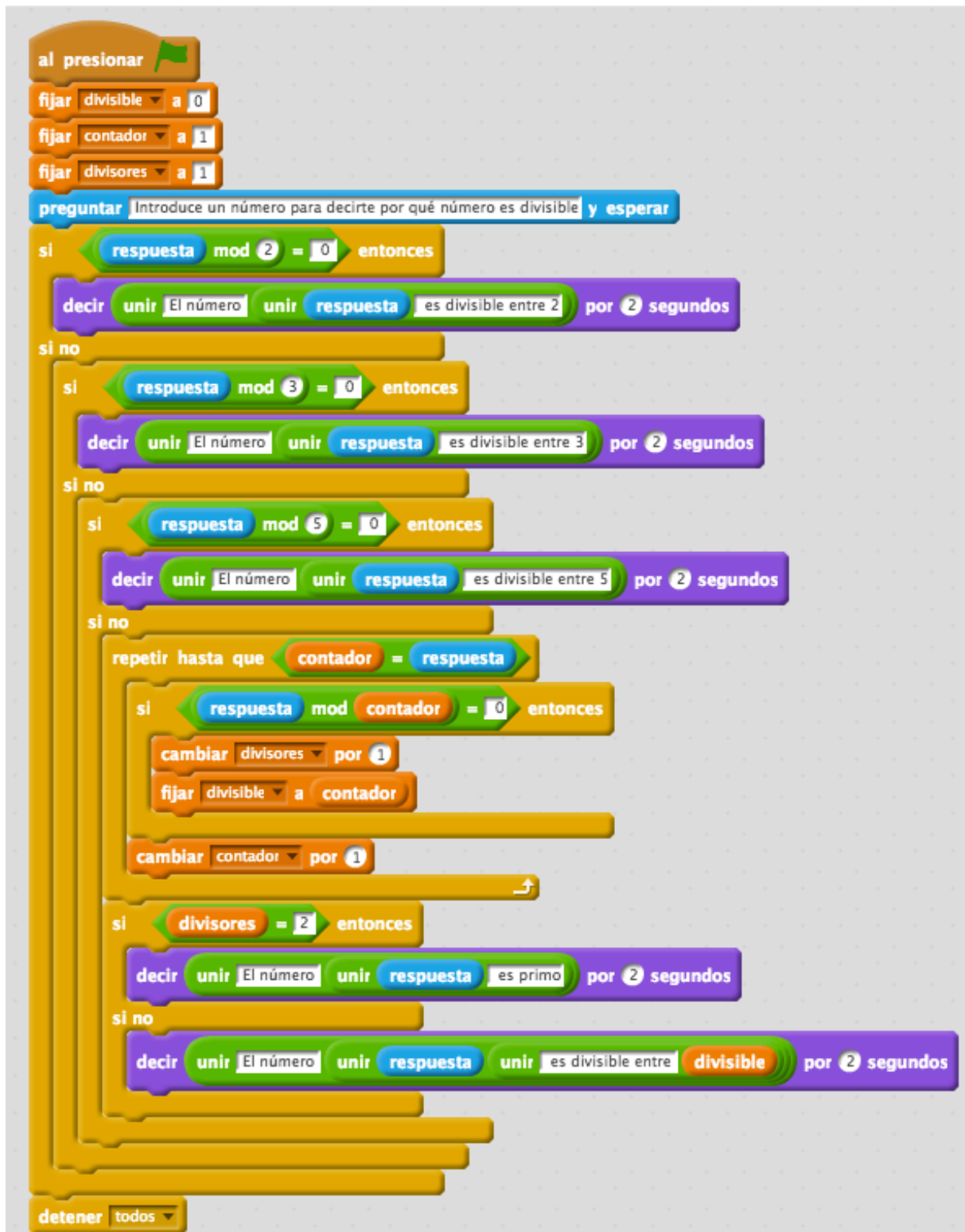
Ejercicio 2

¿Serías capaz de hacer tú uno en el que te pida un número y te diga si ese número es par o impar?



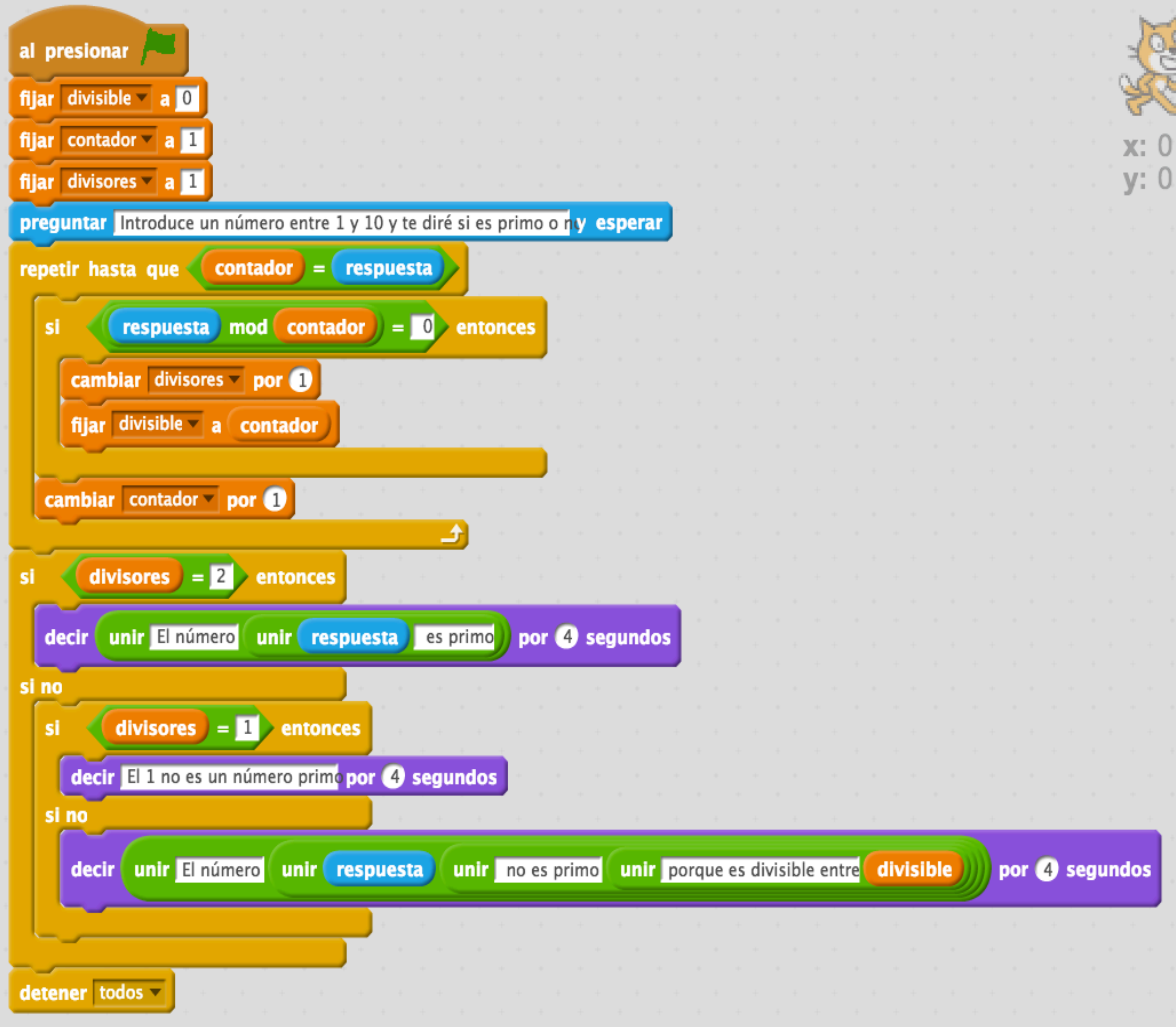
Ejercicio 3

¿Te animas ahora a hacer un programa en el que te pida un número y éste te diga por qué número es divisible o si es primo?



Ejercicio 4

Y si te propongo que te pida un número entre 1 y 10 para decirte si es primo o no, ¿serías capaz?

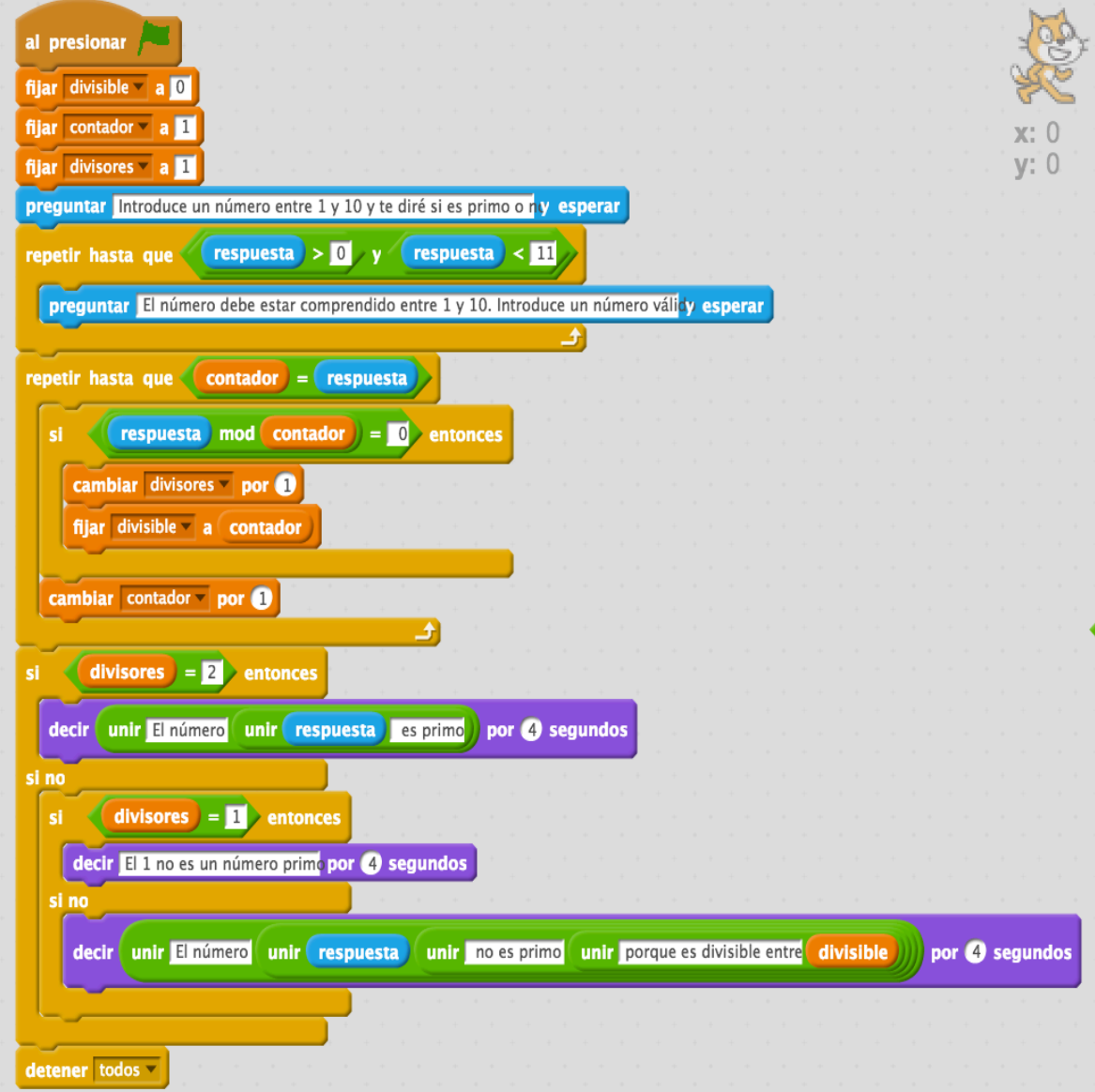


The image shows a Scratch script designed to check if a user-input number is prime. The script starts with a 'when clicked' event, followed by three 'set' blocks: 'divisible' to 0, 'contador' to 1, and 'divisores' to 1. A 'ask' block prompts the user to enter a number between 1 and 10. A 'repeat until' loop with the condition 'contador = respuesta' follows. Inside this loop, an 'if' block checks 'respuesta mod contador = 0'. If true, it increments 'divisores' by 1, sets 'divisible' to 'contador', and increments 'contador' by 1. After the loop, another 'if' block checks 'divisores = 2'. If true, it says 'El número respuesta es primo' for 4 seconds. If false, it enters a nested 'if' block. The inner 'if' block checks 'divisores = 1'. If true, it says 'El 1 no es un número primo' for 4 seconds. If false, it says 'El número respuesta no es primo porque es divisible entre divisible' for 4 seconds. The script ends with a 'stop all' block.

```
al presionar
  fijar divisible a 0
  fijar contador a 1
  fijar divisores a 1
  preguntar Introduce un número entre 1 y 10 y te diré si es primo o no y esperar
  repetir hasta que contador = respuesta
  si respuesta mod contador = 0 entonces
    cambiar divisores por 1
    fijar divisible a contador
    cambiar contador por 1
  si divisores = 2 entonces
    decir unir El número unir respuesta es primo por 4 segundos
  si no
    si divisores = 1 entonces
      decir El 1 no es un número primo por 4 segundos
    si no
      decir unir El número unir respuesta unir no es primo unir porque es divisible entre divisible por 4 segundos
  detener todos
```

Ejercicio 5

Ahora lo complicamos un poco más. Vamos a conseguir que nuestro programa anterior sea más eficaz y que ahora nos detecte si el número que hemos introducido es mayor que 10. En ese caso, tendremos que conseguir que el programa nos avise y automáticamente nos pida que introduzcamos otro número que esté comprendido entre 1 y 10.



The image shows a Scratch script for a prime number checker. It starts with 'al presionar' (when clicked) and initializes variables: 'divisible' to 0, 'contador' to 1, and 'divisores' to 1. It then asks the user to enter a number between 1 and 10. A loop 'repetir hasta que' (repeat until) with conditions 'respuesta > 0' and 'respuesta < 11' ensures the input is valid. Inside this loop, another 'repetir hasta que' loop with condition 'contador = respuesta' iterates through potential divisors. A 'si' (if) block checks 'respuesta mod contador = 0'. If true, it increments 'divisores' and 'contador'. After the loop, it checks 'divisores = 2' to identify primes. If not a prime, it checks 'divisores = 1' for the number 1. Finally, it uses 'decir' (say) blocks to provide feedback and a 'detener' (stop) block to end the program. A Scratch cat icon and coordinate axes (x: 0, y: 0) are visible in the top right corner.

```
al presionar
  fijar divisible a 0
  fijar contador a 1
  fijar divisores a 1
  preguntar Introduce un número entre 1 y 10 y te diré si es primo o no y esperar
  repetir hasta que respuesta > 0 y respuesta < 11
    preguntar El número debe estar comprendido entre 1 y 10. Introduce un número válido y esperar
  repetir hasta que contador = respuesta
    si respuesta mod contador = 0 entonces
      cambiar divisores por 1
      fijar divisible a contador
      cambiar contador por 1
    si divisores = 2 entonces
      decir unir El número unir respuesta es primo por 4 segundos
    si no
      si divisores = 1 entonces
        decir El 1 no es un número primo por 4 segundos
      si no
        decir unir El número unir respuesta unir no es primo unir porque es divisible entre divisible por 4 segundos
  detener todos
```

7.4. Anexo IV: cuestionario inicial

Cuestionario sobre la motivación en el área de matemáticas y la competencia lógico-matemática

1. ¿Eres niña o niño?

- Niña
 Niño

2. ¿Te gustan las matemáticas?

- Si
 No

3. ¿Crees que podrían llegar a ser divertidas?

- Si
 No

4. ¿Crees que estudiar matemáticas es de gran utilidad?

- Si
 No

5. ¿Alguna vez has trabajado en grupo?

- Si
 No

6. ¿Cómo crees que sería el aprendizaje si se trabajase en grupo?

- Aprendería más compartiendo opiniones con mis compañeros
 Aprendería menos porque al trabajar en grupo me distraería.

7. Sólo si dijiste que no te gustan las matemáticas indica el porqué.

- Son aburridas
 Son difíciles
 Las dos anteriores

8. ¿Crees que podrías ser capaz de crear un pequeño programa informático?

- Sí
 No

9. ¿Te gustaría aprender a programar?

- Sí
 No

10. Si la palabra aula se corresponde con el número 211 y pizarra con el número 11122, ¿con qué número se corresponden las palabras mesa y sacapuntas?

- a) mesa
b) sacapuntas

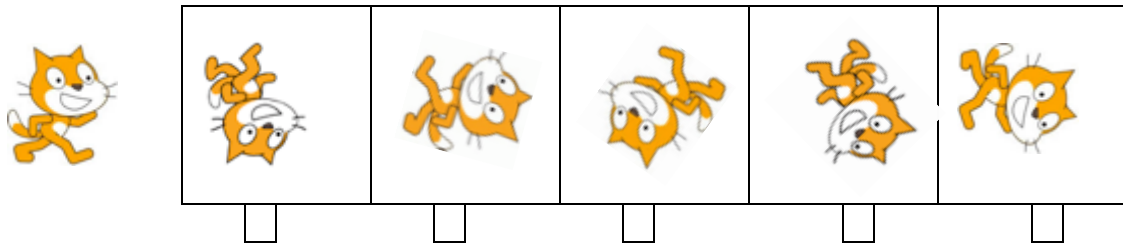
11. Escribe los tres elementos siguientes de cada una de las series.

- a) a, d, 2, e, h, 3, i, l, 5, m, o, 7....
b) a, b, 2, e, f, 4, i, j, 8 ...

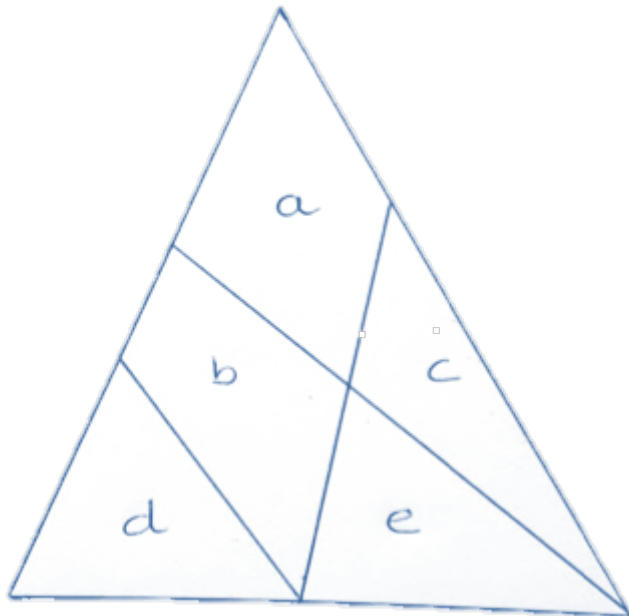
12. Para abrir una compuerta necesitamos poner 1 litro de agua en una balanza para se equilibre y para ello hay que coger agua de un manantial que tenemos al lado. Pero tenemos un problema, sólo disponemos dos cubos vacíos: uno de 5 litros y otro de 2 litros y ninguno de los dos tiene las medidas, es decir, que sólo sabemos que si se llenan en uno caben 5 litros y en el otro, 2 litros. ¿Sería posible poner un litro en la balanza? De ser así, ¿cómo lo harías?

13. ¿Qué pesa más un kg de paja o un kg de hierro?

14. Marca con una X aquellas imágenes que sean igual que el modelo



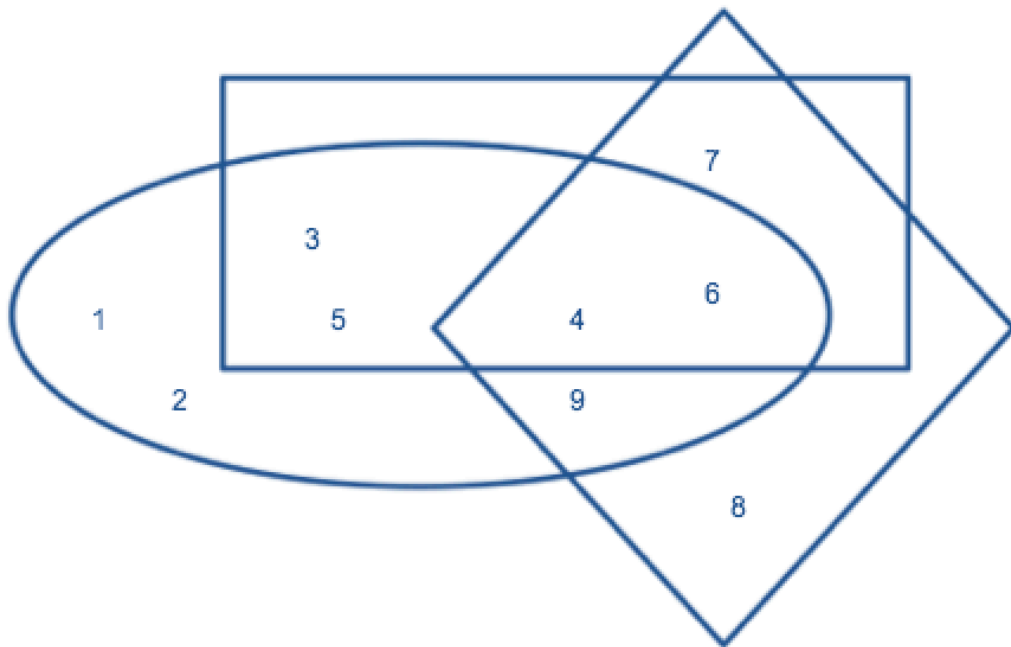
15. ¿Cuántos triángulos puedes observar en el dibujo?



16. Siguiendo esas pistas, ¿qué postre me gusta más?

- Me gustan más las natillas que el helado, pero menos que la sandía.
- Me gustan menos los yogures que las natillas, pero más que el helado.
- Me gusta menos la sandía que el flan.
- Me gusta más el melón que las natillas, pero menos que la sandía.

17. Observa el dibujo y contesta a las siguientes preguntas:



d) ¿Qué números están dentro del rombo y del rectángulo, pero no del óvalo?

e) ¿Cuánto suman los números que están dentro sólo de dos figuras?

7.5. Anexo V: cuestionario final

Cuestionario sobre la motivación en el área de matemáticas y la competencia lógico-matemática

1. ¿Eres niña o niño?

<input type="checkbox"/>	Niña
<input type="checkbox"/>	Niño

2. ¿Te gustan las matemáticas?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

3. ¿Crees que pueden llegar a ser divertidas?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

4. ¿Ha cambiado tu opinión para mejor sobre las matemáticas?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	Sigo pensando que las matemáticas pueden ser divertidas

5. Sólo si contestaste que sí en la anterior...

¿Crees que ha sido este método de trabajo el que te ha hecho cambiar de opinión?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

6. ¿Te ha gustado este método de trabajo?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

7. Valora del 0 al 10 esta propuesta. Siendo 0 el mínimo y 10 el máximo

--

8. ¿Crees ahora que estudiar matemáticas es de gran utilidad?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

9. Si la palabra aula se corresponde con el número 211 y pizarra con el número 11122, ¿con qué número se corresponden las palabras mesa y sacapuntas?

- a) matemáticas
- b) programación

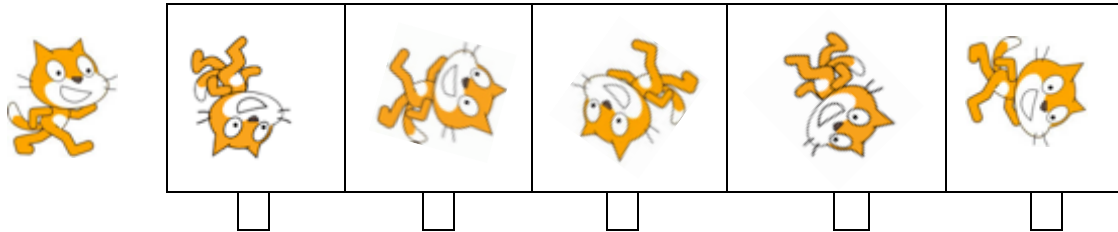
10. Escribe los tres elementos siguientes de cada una de las series.

- a) a, d, 2, e, h, 3, i, l, 5, m, o, 7....
- b) a, b, 2, e, f, 4, i, j, 8 ...

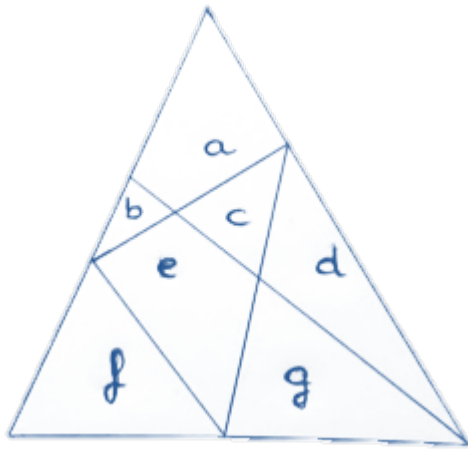
11. Para abrir una compuerta necesitamos poner 1 litro de agua en una balanza para se equilibre y para ello hay que coger agua de un manantial que tenemos al lado. Pero tenemos un problema, sólo disponemos dos cubos vacíos: uno de 5 litros y otro de 2 litros y ninguno de los dos tiene las medidas, es decir, que sólo sabemos que si se llenan en uno caben 5 litros y en el otro, 2 litros. ¿Sería posible poner un litro en la balanza? De ser así, ¿cómo lo harías?

12. ¿Qué pesa más un kg de paja o un kg de hierro?

13. Marca con una X aquellas imágenes que sean igual que el modelo



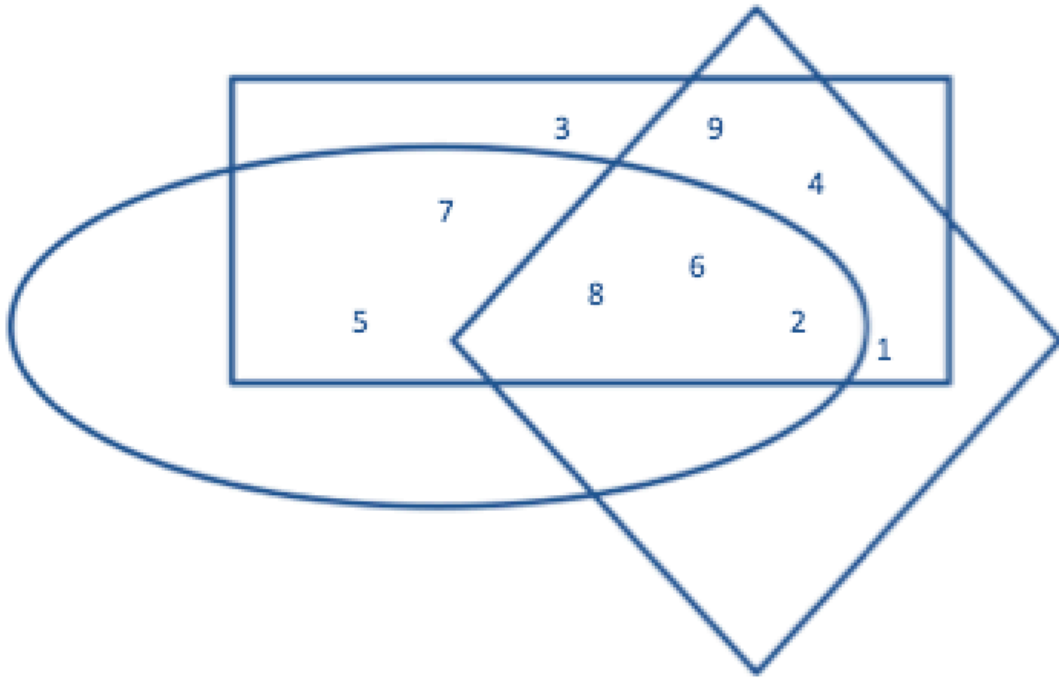
14. ¿Cuántos triángulos puedes observar en el dibujo?



15. Siguiendo esas pistas, ¿qué comida me gusta más? ¿Y la que menos?

- Me gusta menos el pescado que la paella mixta.
- Me gustan más las lentejas que el cocido, pero menos que el pescado.
- Me gustan menos las patatas que las lentejas.
- Me gustan más las patatas que el cocido.
- Me gusta más la pasta que las lentejas, pero menos que el pescado.

16. Observa el dibujo y contesta a las siguientes preguntas:



a) ¿Qué números están dentro del rombo y del rectángulo, pero no del óvalo?

b) ¿Cuánto suman los números que están dentro sólo de dos figuras?