

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN
PRIMARIA

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE RECURSOS TIC.
ANÁLISIS DE RECURSOS.

SHIRLEY-ANN WIEGELMANN
TUTOR: ISRAEL GARCÍA ALONSO

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

CONVOCATORIA: JUNIO

La Resolución de problemas a través de recursos TIC. Análisis de recursos.

Resumen:

Los resultados en matemáticas de diversos informes realizados en los últimos años han identificado la existencia de aspectos mejorables vinculados a la manera de abordar esta área en el aula de la Educación Primaria, especialmente debidos a la falta de motivación por parte del alumnado. La Tecnología de la Información y la Comunicación puede ayudar a mejorar la motivación a través de la introducción de diversos recursos, abordando con ellos la resolución de problemas. Por ello, en este trabajo se realizará una selección de recursos web y aplicaciones para, posteriormente, llevar a cabo un análisis basado en diversos criterios para comprobar la adecuación de estos a la resolución de problemas. Finalmente, analizaremos en detalle el caso del posible uso de la metodología CLIL.

Palabras clave: TIC, CLIL, aplicación, página web, educación primaria, análisis, resolución de problemas, informes, Khan Academy, matemáticas.

Abstract:

Various mathematics reports accomplished in the last few years have identified the existence of improvable aspects related to the way to approach this area in the classroom of primary education, especially due to the lack of motivation. This motivation can be recovered with the introduction of various information and communication technology resources, approaching, through them, problem solving. Therefore, in this work a selection of web resources and applications is made, and subsequently, an analysis based on different criteria is carried out to adapt these to problem solving. Finally, we will analyse in detail the possible case of the CLIL methodology.

Key words: ICT, CLIL, application, web page, primary education, analysis, problem solving, reports, Khan Academy, maths.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN.....	pág. 3
2. MARCO TEÓRICO.....	pág. 4
2.1. La resolución de problemas en la Educación Primaria.....	pág. 4
2.2. La posición de España en matemáticas y la importancia de las TIC en el aula de primaria.....	pág. 5
2.3. ¿A qué se deben los bajos resultados en el área de matemáticas?.....	pág. 9
2.4. La metodología CLIL.....	pág. 10
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	pág. 11
3.1. Criterios para la selección de aplicaciones y páginas web.....	pág. 12
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE APLICACIONES Y PÁGINAS WEB.....	pág. 13
4.1. Niños matemáticos / Juegos matemáticos.....	pág. 14
4.2. Matemáticas 10 años.....	pág. 15
4.3. Ejercicios matemáticos.....	pág. 16
4.4. Maestro de matemáticas.....	pág. 17
4.5. Aprender matemáticas de primaria gratis.....	pág. 18
4.6. Mundo primaria.....	pág. 19
4.7. Problemáticas.....	pág. 19
5. KHAN ACADEMY.....	pág. 21
6. CONCLUSIONES.....	pág. 23
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	pág. 24
7.1. Bibliografía.....	pág. 24
7.2. Webgrafía.....	pág. 27
8. ANEXOS.....	pág. 28

1. JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) adquieren cada vez más importancia en el ámbito de la educación para hacer frente a los numerosos cambios que se han producido en nuestra sociedad, especialmente en los propios estudiantes, llevando consigo su introducción un gran número de ventajas.

Contextualizando el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de las matemáticas, observamos que este elemento se recoge en el Currículo de la Educación Primaria. Asimismo, la introducción de las TIC en matemáticas puede favorecer el “descubrimiento, la comprensión, la exposición, la profundización y la ampliación de los contenidos matemáticos” (Decreto, 89/2014), aparte de la relación que podemos establecer a través de ellos con las demás áreas que componen la Educación Primaria.

Además, las TIC están incluidas en los criterios de evaluación de esta asignatura a partir del tercer curso, resaltando, a través de ellos, la importancia del uso de aplicaciones y recursos TIC que permiten el aprendizaje y la práctica de diversas estrategias de resolución, al igual que su aplicación en diversas situaciones tal y como se recoge en el Decreto 89/2014).

Si hay un elemento que caracterice las matemáticas es la resolución de problemas que permite el desarrollo de numerosas competencias, capacidades y destrezas. Asimismo, tal y como defiende el Currículo de la Educación Primaria, “las matemáticas desarrollan hábitos que capacitan al estudiante para la resolución de problemas de la vida cotidiana” (Decreto, 89/2014).

Por lo tanto, la resolución de problemas permite al alumnado “plantearse interrogantes, leer comprensivamente, cuantificar, estimar, analizar la información, reflexionar, establecer un plan de trabajo, revisarlo, adaptarlo, experimentar, generar hipótesis, verificar el ámbito de validez de las soluciones, argumentar, representar y comunicar, e integrar los conocimientos adquiridos” (Decreto, 89/2014), lo que está muy relacionado con el desarrollo de la competencia denominada Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor.

Dada la importancia de la resolución de problemas aparece en el Currículo de la Educación Primaria un criterio de evaluación específico en cada uno de los cursos que componen esta etapa, además de una serie de estándares de aprendizaje, destinados a la evaluación de aspectos relacionados con la adquisición y aplicación de diversas estrategias en la resolución de problemas. Se da especial énfasis a la expresión oral de dichas estrategias y los

procesos de interiorización e integración que se han llevado a cabo, haciendo uso, a su vez, de un lenguaje y razonamiento adecuado.

A lo largo de este trabajo analizaremos cómo se pueden mejorar ambos campos con el propósito de alcanzar un aprendizaje significativo de una manera cercana, atractiva y motivadora, dotando al estudiante de las capacidades y destrezas requeridas para su desarrollo pleno en su entorno social y laboral.

2. MARCO TEÓRICO:

Se hace necesario comenzar estableciendo la definición de problema matemático para, tras ello, revisar y analizar la situación de diferentes informes y estudios publicados y así conocer el estado de las matemáticas en el entorno internacional. También nos informarán sobre los cambios que se dan en el escenario educativo, lo que debe implicar un ajuste de contenidos y metodologías tras la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la metodología CLIL¹ o AICLE² en la enseñanza del área de las matemáticas.

2.1. La resolución de problemas en la Educación Primaria

Para poder hablar de la resolución de problemas en la Educación Primaria, primero debemos establecer una definición de problema matemático. Existen muchos autores que buscan establecer una definición de problema matemático, aunque, como señala Pino (2013), es muy difícil dar una definición con la que estemos todos de acuerdo. Sin embargo, una de las más completas y la que vamos a tomar como referencia a lo largo del presente trabajo, es la que señalan Blanco y Pino (2015, p.81), considerando la “existencia de problemas cuando hay una tarea a realizar que nos genera dudas en la manera de abordarla y/o solucionarla”, incluyendo, asimismo, dos pilares fundamentales: la incertidumbre y el interés en cuanto a su resolución.

De esta manera, estos autores diferencian problema de ejercicio pues para poder considerarse problemas matemáticos, deben suponer un reto, tratándose de una relación particular entre el sujeto y el problema en sí. Así, una actividad puede resultar un problema generando dificultades durante su resolución, pero, al mismo tiempo, y debido a la interiorización del procedimiento de solución, puede llegar a convertirse en un mero ejercicio.

¹ CLIL: Content and Language Integrated Learning.

² AICLE: Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras.

Por otro lado, los sujetos deben presentar interés tratando de resolver el problema, asumiendo el desafío y haciendo uso de conceptos y procesos matemáticos.

En cuanto a la resolución de problemas en la etapa de la Educación Primaria, Blanco y Pino (2015) también sostienen que hoy en día, los conceptos o contenidos matemáticos que incluyen los problemas no se relacionan con situaciones cotidianas de su entorno, lo que contradice al Currículo de la Educación Primaria en el que se destaca la importancia de relacionar los contenidos que se abarcan con este tipo de actividades con el entorno del alumnado.

2.2. La posición de España en matemáticas y la importancia de las TIC en el aula de primaria

Es necesario analizar algunos estudios internacionales que nos ayudarán situar el alumnado español en matemáticas dentro del contexto internacional. Asimismo, los estudios que vamos a analizar son TALIS³, TIMSS⁴ y PISA⁵ por ser los de mayor impacto internacional hoy en día.

TALIS es un estudio internacional de enseñanza y aprendizaje promovido por la OCDE⁶ que se centra en elaborar indicadores internacionales con el objetivo de contribuir al desarrollo de políticas educativas en relación con el profesorado y el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el año 2018 fue la primera vez que se llevó a cabo este estudio en la Educación Primaria y aunque no disponemos de sus resultados podemos observar que, en 2013, en el análisis de Secundaria, sólo el 37% del profesorado de los tres primeros cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) emplean las TIC para la realización de proyectos o la ejecución de ejercicios en el aula (TALIS, 2013, p. 110), lo que sin duda es un porcentaje muy bajo para el esfuerzo en dotación que se ha realizado estos años.

El informe TIMSS, por otro lado, promovido por la IEA⁷, trata de evaluar las competencias cognitivas de los alumnos y alumnas de cuarto de primaria y segundo de la ESO en las áreas de matemáticas y ciencias. Esta prueba evalúa una serie de dominios de contenidos dividido en tres bloques (números, formas y medidas geométricas y representación de datos) y

³ TALIS: Teaching and Learning International Survey.

⁴ TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study.

⁵ PISA: Programme for International Student Assessment.

⁶ OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

⁷ IEA: International Association for the evaluation of educational achievement.

los dominios cognitivos (conocer, aplicar y razonar) a través de preguntas de elección múltiple o de respuesta construida o abierta.

En 2011, España consiguió una puntuación media de 482 puntos, equivalente a un nivel intermedio en el área de las matemáticas, lo que significa que los estudiantes capaces de aplicar los conocimientos matemáticos básicos en situaciones sencillas. Esta puntuación es inferior a la mayoría de los demás países participantes, lo que viene a indicar es la necesidad de reforzar la atención dedicada a las matemáticas en el sistema educativo español y los ámbitos de aplicación de esta.

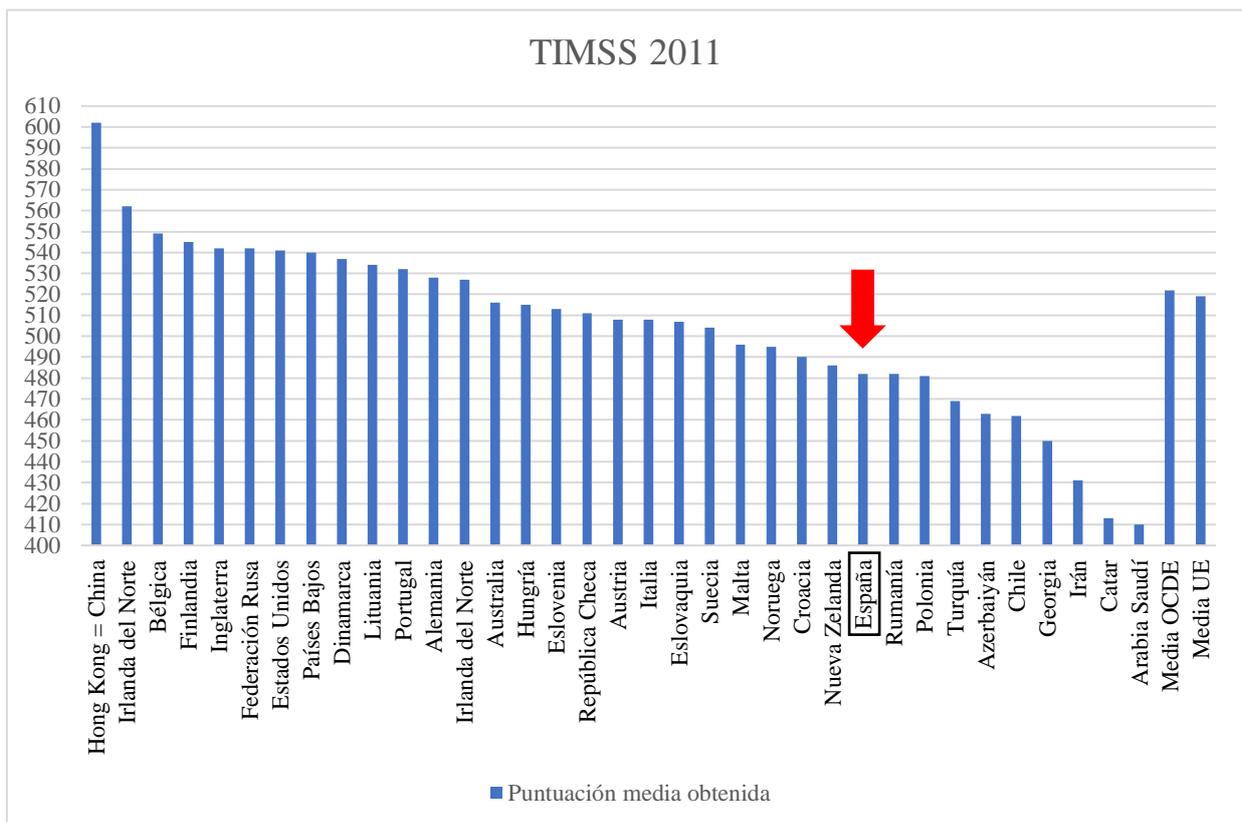


Figura 1. Promedios globales obtenidos en matemáticas. TIMSS 2011.

Según este mismo estudio, un 13% de los estudiantes se sitúan en el nivel bajo en matemáticas, concluyéndose que el aprendizaje de las matemáticas no ha sido eficaz. Sin embargo, al tratarse de una asignatura instrumental y apoyo para otros aprendizajes, se convierte en fundamental la buena formación en este área desde edades tempranas para asegurar los futuros aprendizajes.

En 2015, en los resultados en este estudio (TIMSS), España ha mejorado pasando a 505 puntos, aunque sigue estando por debajo de la media de la OCDE y de la mayoría de los países participantes.

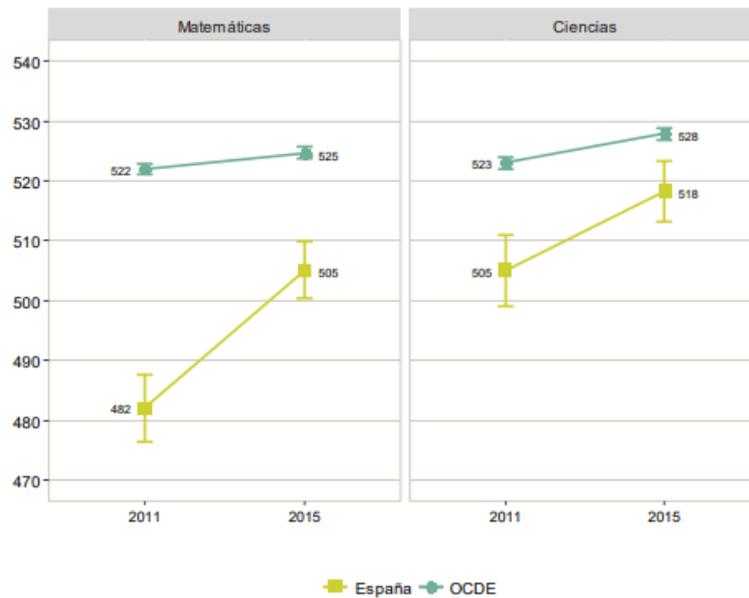


Figura 2: Promedios de España y OCDE en matemáticas y ciencias en TIMSS 2011 y 2015.

Uno de los apartados del informe se dirige a conocer cómo valoran los estudiantes los aspectos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, y encontramos que sólo el 46% de los estudiantes de España afirman que les gusta mucho estudiar matemáticas, mientras que un 19% han manifestado su rechazo. Debemos destacar que sólo el 33% del alumnado encuestado se siente muy seguro en matemáticas.

Uno de los informes de mayor repercusión internacional es el informe PISA. En su estudio realizado en el año 2015 expone entre sus resultados que el 95,5% de los estudiantes españoles cuentan con internet en casa, empleando un promedio de 167 minutos al día para navegar, lo que equivale a 2 horas y 47 minutos, indicando que “el abuso en el uso de internet (uso extremo de internet) está negativamente relacionado con el rendimiento académico” (PISA, 2015, p. 48) y que “una posible explicación de la relación negativa entre el uso extremo de internet y el rendimiento podría ser que los estudiantes que emplean muchas horas en la red lo hacen a costa del tiempo que deberían dedicar a sus deberes escolares, o se distraen en clase debido a que sienten la necesidad de estar conectados vía Internet con sus amigos incluso durante las horas de clase” (PISA, 2015, p. 48).

En este sentido, concluimos que, en los últimos años, los escenarios educativos han cambiado de manera muy significativa debido, en gran medida, al cambio que se ha apreciado en los propios estudiantes. Por consiguiente, los resultados obtenidos en los diferentes informes han sido bajos y basados en conocimientos básicos derivados de unas matemáticas que resultan

difíciles. Esto ha dado lugar a una modificación tanto en los contenidos de las distintas áreas, como en la metodología a emplear para mejorar la adquisición de estos conceptos, cobrando cada vez más importancia las TIC en el aula de la Educación Primaria gracias al gran avance que estas han sufrido en los últimos años.

La irrupción de las TIC no ha sido sólo en la sociedad, sino que también ha llegado al aula, buscando mejorar la motivación y el interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, esta no es la única ventaja que conlleva la introducción de las TIC en el aula de la Educación Primaria, pues según Alcántara (2009) también podemos señalar las siguientes ventajas:

- Las TIC suponen interés y motivación para los estudiantes, constituyendo este aspecto el motor del aprendizaje, incitando al aprendizaje y al pensamiento.
- Los estudiantes interactúan con el ordenador, pero también entre ellos a distancia, manteniendo, de esta manera, un alto grado de implicación en el trabajo.
- Debido a la gran cantidad de decisiones que deben tomar los estudiantes durante el uso de las TIC, se facilita el desarrollo de la iniciativa, promoviendo, a su vez, el trabajo autónomo de los alumnos y alumnas.
- Se da la posibilidad del conocimiento inmediato de los errores que comente el alumnado, facilitando de esta manera la reflexión sobre el proceso erróneo con la posibilidad de mejorar la respuesta inmediatamente.
- Se facilita el contacto continuo entre el alumno o alumna y el profesor o profesora gracias a la gran cantidad de medios de comunicación que tenemos disponible (correo electrónico, chat, foro, aulas virtuales, etc.).
- Se desarrollan habilidades de búsqueda y selección de información debido al gran volumen de información que tenemos disponible en internet, permitiéndonos el acceso directo a una gran cantidad de información que ayuda a facilitar el aprendizaje.
- Permite, sobre todo a profesores y profesoras, el acceso a una gran cantidad de recursos educativos en línea, materiales didácticos digitales, etc., lo cual permite individualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aunque debemos ser conscientes de lo que advierte el estudio de TALIS cuando dice que “ha quedado ampliamente demostrado que la tecnología, por sí misma, no facilita el aprendizaje. Sin embargo, el uso de las tecnologías multimedia puede mejorar el aprendizaje

de los estudiantes cuando vayan acompañadas de estrategias pedagógicas adecuadas” (TALIS, 2013, p. 138). Incluir las TIC no son garantía de por sí del éxito en el aprendizaje.

Así, Pérez (2010) sostiene que la correcta utilización de las TIC en el aula depende, en gran medida, de la actitud, creatividad y formación del profesorado, y esto sugiere la necesidad de una formación continua y permanente. Por otro lado, Viñals (2016) define al profesorado como “organizador, guía, generador, acompañante, coacher, gestor del aprendizaje, orientador, facilitador, tutor, dinamizador o asesor”; mientras que Moreno (2013) añade unas mejoras en las capacidades o funciones nuevas y propias del uso de las TIC como las siguientes:

- Orientador en el proceso de adquisición y transmisión de la información disponible, debiendo transformar esta primeramente para poder convertirla en útil.
- Facilitador de aquellas capacidades que permitan a los estudiantes ser su propio educador.
- Impulsor de la adaptación a los cambios.
- Recomendador y/o buscador de los contenidos dentro de la gran cantidad de información disponible en la red.

Todo lo estudiado nos ayuda a pensar en un profesor de matemáticas capaz de incorporar las TIC de forma reflexiva, con la mirada en un aprendizaje cercano y que este se ofrezca de forma atractiva para el estudiante, además de significativo.

2.3.¿A qué se deben los bajos resultados en el área de matemáticas?

En el informe PISA de 2015, se dan algunas razones que explican los bajos rendimientos de los estudiantes y, por lo tanto, la baja puntuación obtenida en las pruebas. Entre otros, indican que podría ser la falta de motivación de los estudiantes para alcanzar un objetivo.

Muchos autores han tratado de dar alguna razón a los bajos rendimientos en las pruebas internacionales de los estudiantes españoles en matemáticas. Entre otros, Nuñez et al. (s.f.) da cuatro razones:

- *El interés por las matemáticas decrece significativamente:* esto se debe a que, a medida que el alumnado avanza de curso, los contenidos pierden relevancia al estar cada vez menos relacionados con la realidad y el entorno próximo al alumnado.
- *La competencia percibida para el aprendizaje y logro en las matemáticas disminuye significativamente:* en muchos casos, las expectativas de los profesores y profesoras no se ajusta a la realidad, generando sentimientos de frustración en los estudiantes.

- Pérdida de confianza en la propia capacidad afectando al interés por la materia.
- Falta de implicación

Como podemos apreciar, todas estas razones están directa o indirectamente ligados a la falta de motivación del alumnado. La falta de motivación genera sentimientos negativos y frustración, lo que se deriva en bajos resultados dando lugar a desmotivar al profesorado cuando desarrolla proyectos de innovación.

Por otro lado, “Los estudiantes tienen nuevas capacidades e intereses que deberían motivarlos para su trabajo en el centro educativo. Una labor importante de los profesores consiste en encauzar esas capacidades e intereses de la manera más adecuada” (PISA, 2015, p. 21). Los dispositivos electrónicos de cualquier tipo cobran cada vez más relevancia debido a su gran presencia en nuestra sociedad actual y los grandes avances tecnológicos que se están consiguiendo, estando presentes, por lo tanto, en la vida cotidiana de los estudiantes desde edades cada vez más tempranas. Se trata, asimismo, de un recurso ligado a la realidad del alumnado y con grandes capacidades motivadoras si se emplean de manera correcta.

2.4.La metodología CLIL

El término AICLE o CLIL hace referencia al Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras, por lo que se usa la lengua extranjera con dos objetivos principales: aprender contenidos del área y contenidos para comunicar. De esta manera, se aprenderá el vocabulario específico de la materia de la que se trata atendiendo a las denominadas 4 Cs del currículo:

- *Contenido*: trata de la comprensión de los contenidos y temas específicos del área.
- *Comunicación*: se hace uso de la lengua extranjera para comunicarnos.
- *Cognición*: es el desarrollo de diferentes destrezas cognitivas que facilitan la relación entre la adquisición de conocimientos y la lengua extranjera.
- *Cultura*: introduce al estudiante en un contexto cultural.

Queremos centrar especial atención a la incorporación de la metodología AICLE o CLIL en la enseñanza de la resolución de problemas debido a la gran cantidad de factores tanto culturales como lingüísticos que son abordados a través de los problemas matemáticos.

Las ventajas de este método de enseñanza son diversas. Algunos autores destacan: la construcción de conocimientos multiculturales, el desarrollo de habilidades de comunicación,

la motivación, el aprendizaje de una lengua extranjera en un contexto significativo y un incremento de la comunicación, tanto oral como escrita (Grandinetti, s.f.).

Para el desarrollo de sesiones CLIL, debemos tener en cuenta una serie de aspectos metodológicos: la enseñanza debe estar centrada en el estudiante, implicando a los alumnos y alumnas y fomentando un aprendizaje cooperativo; además, se debe dar lugar a una enseñanza flexible y facilitadora con la posibilidad de atender a los distintos niveles y estilos de aprendizaje que existen en el aula.

Nos gustaría destacar que la introducción de la lengua inglesa en la resolución de problemas puede suponer otro factor motivador debido a que se encuentra entre las asignaturas favoritas de muchos estudiantes de España (Sánchez, s.f.).

Por otro lado, se da una serie de retos o dificultades relacionados con la implementación de la metodología CLIL o AICLE, entre los cuales, podemos destacar principalmente: la formación del profesorado, debido a la necesidad de los conocimientos relacionados tanto con aspectos conceptuales de la asignatura, como con las habilidades lingüísticas para su implementación; y la elaboración de materiales didácticos, debido a que, en muchas ocasiones, no podemos realizar traducciones literales de los contenidos disponibles en la lengua castellana, lo cual genera la necesidad de la elaboración de materiales específicos para esta metodología (Porrás, 2013). Entendemos que las TIC podrían ayudar a superar estos dos retos o dificultades gracias a la gran cantidad de recursos disponibles, su accesibilidad y los beneficios comentados con anterioridad.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Tras haber establecido el marco teórico a través de la selección de una definición de problema matemático, la elaboración de un análisis de los resultados de España en diversos informes realizados en los últimos años y los posibles factores que explican la obtención de estos, así como haber descrito dos metodologías presentes en la actualidad en la educación, podemos establecer como objetivo de este trabajo seleccionar y analizar diversos recursos educativos en formato digital destinados a la resolución de problemas realizando un estudio de una propuesta que se pueda usar de apoyo al desarrollo de la resolución de problemas usando la metodología CLIL.

3.1. Criterios para la selección de aplicaciones y páginas web

Son muchas las páginas web y aplicaciones relacionadas con las matemáticas que podrían resultar adecuados para la enseñanza de la resolución de problemas y, por lo tanto, para su introducción en el aula de la Educación Primaria. Para seleccionar las páginas web y aplicaciones a analizar se han tenido en cuenta una serie de criterios: los recursos debían ser gratuitos, orientados al área de las matemáticas y preferiblemente a la resolución de problemas, no debían requerir el registro del usuario obligatorio y, por último, debían presentar algunos elementos que podrían resultar motivadores para el alumnado que traten de captar y mantener la atención del alumnado, como, por ejemplo, imágenes, personajes, recompensas, colores, imágenes, etc. Por lo tanto, las aplicaciones y recursos web que se estudiarán cumplen estos criterios iniciales.

Las aplicaciones son gratuitas y pueden ser bajadas en el repositorio *Google Play Store* introduciendo palabras clave como “matemáticas”, “juegos de matemáticas” y “matemáticas para niños de primaria”. Entre la gran cantidad de aplicaciones disponibles, he seleccionado aquellas con más elementos motivadores y que estuvieran más orientadas al objetivo propuesto, revisando para cada una de ellas la información y las imágenes disponibles antes de pasar a seleccionarla. Finalmente, se han seleccionado cinco aplicaciones: *Niños matemáticos*, *Matemáticas 10 años*, *Ejercicios de matemáticas*, *Maestro de matemáticas* y *Aprender matemáticas de primaria gratis*.

En cuanto a la selección de páginas web se procedió de igual forma, por lo que, tras consultar varias páginas destinadas a la divulgación de distintos recursos TIC relacionados con la resolución de problemas cuyos propósitos son la interiorización y aplicación de los contenidos matemáticos pertinentes, hemos escogido las tres más atractivas en base a los criterios iniciales: *Mundo primaria*, *problemÁTICas* y *Khan Academy*.

Basándonos en el trabajo de Marzal et al (2003), se han establecido diversos criterios que se han dividido en tres apartados específicos: criterios de accesibilidad, criterios de alfabetización informacional y criterios de usabilidad. Por un lado, los criterios de accesibilidad se refieren a aquellos elementos que nos indican la posibilidad de adaptación que poseen los recursos educativos a diferentes ritmos y condiciones, tanto físicas como intelectuales, evaluando, por lo tanto, aspectos relacionados con la adecuación de los recursos para el alumnado de la Educación Primaria. Los criterios de alfabetización informacional, por otro, miden el impacto de la aplicación de los recursos digitales en el proceso educativo, por lo que se tendrán en cuenta aspectos relacionados con el contenido, las operaciones, los tipos de

ejercicios y elementos motivadores. Por último, los criterios de usabilidad hacen referencia a la amigabilidad y facilidad que supone el uso del recurso, evaluando aspectos relacionados directamente con su introducción en el aula.

Para cada criterio hemos asignado preguntas relacionadas con aspectos concretos a estudiar. En la siguiente tabla, podemos apreciar los elementos específicos que se han tenido en cuenta durante el análisis para cada uno de los criterios:

Criterios de accesibilidad (C1)	1. ¿Son adecuados para los estudiantes de la Educación Primaria?
	2. ¿En qué cursos pueden ser aplicados?
Criterios de alfabetización informacional (C2)	1. ¿Favorecen la interiorización y aplicación de conceptos matemáticos?
	2. ¿Qué tipos de operaciones incluyen?
	3. ¿Qué tipo de contenidos incluyen?
	4. ¿Qué tipo de ejercicios incluyen?
	5. ¿Incluyen una autocorrección?
	6. ¿Incluyen elementos motivadores para el estudiante? (videos, imágenes, sonidos, material manipulable, problemas atractivos, etc.)
Criterios de usabilidad (C3)	1. ¿Requieren de internet?
	2. ¿Presentan complicaciones técnicas? (se detiene, tarda en cargar, etc.)
	3. ¿Incluyen instrucciones
	4. ¿Son adecuados para el uso individual y colectivo?
	5. ¿Son aptos para la introducción de la metodología CLIL?

Tabla 1: Criterios de selección.

Marzal et al. (2003) sostienen que debido al modelo escolar “deslocalizado” que se está impartiendo en las aulas actualmente, son tres las alfabetizaciones necesarias de conocimiento a tener en cuenta para la selección de los recursos digitales educativos: la alfabetización electrónica (los conocimientos y destrezas relacionados con la informática), la alfabetización digital (competencias para la comprensión de la información encontrada) y la alfabetización informacional (capacidad de acceso, evaluación y empleo de la información).

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE APLICACIONES Y PÁGINAS WEB

En este apartado realizaremos el análisis general y pequeña discusión de cada una de las aplicaciones y páginas web seleccionadas de acuerdo a los criterios anteriormente comentados, tratándose de un total de cinco aplicaciones y tres páginas web que se han seleccionado a través de una pequeña búsqueda anteriormente comentada. Al final de cada aplicación y página web, plasmaremos, a través de una tabla, los resultados obtenidos de acuerdo a los criterios establecidos.

4.1. Niños matemáticos / Juegos matemáticos

Al abrir la aplicación, nos encontramos con seis apartados distintos entre los cuales elegir la más adecuada para nosotros según nuestros propósitos. Asimismo, podemos seleccionar el tema en el cual nos gustaría profundizar, teniendo disponible la suma, la resta, la multiplicación, la división, las potencias y raíces y los juegos.

Cada uno de los temas se subdividen, a su vez, en diversos subapartados. En el caso de la suma y la resta, podemos seleccionar la práctica, el examen, el duelo, jugar, la prueba y la hora. Con respecto a la multiplicación y la división, este bloque incluye diversos subapartados, tales como aprender, práctica, examen, duelo, jugar y prueba. En cuanto a las potencias y raíces, estas disponen de aprender, jugar y práctica, mientras que, en el último apartado nos encontramos con diversos juegos conocidos como, por ejemplo, el 2048 o el sudoku.

Durante la realización de los ejercicios, consistiendo estos en operaciones muy sencillas de cálculo mental, tenemos tantas oportunidades como se requieren para resolver las operaciones que se nos presentan, teniendo que elegir entre cuatro opciones de respuesta posibles. Sin embargo, también disponemos de ejercicios de valor faltante y de indicar si las operaciones resueltas son verdaderas o falsas. En el caso de la multiplicación, la división y las potencias y raíces contamos con la presencia de un pequeño apartado que refleja las tablas de multiplicar y las primeras potencias y raíces resueltas para su aprendizaje.

Cabe destacar que la aplicación no está destinada a la resolución de problemas al incluir únicamente operaciones sencillas de cálculo mental que no “generan dudas en la manera de abordarla y/o solucionarla” (Blanco y Pino, 2015, p.81).

En cuanto a los juegos, decir que estos carecen de instrucciones, lo cual dificulta su ejecución en algunos casos. Además, la aplicación tiene un diseño poco motivador para el alumnado a pesar del uso de diversos colores llamativos al no incluir ningún elemento diferenciador que capte la atención del alumnado, tales como imágenes, videos, etc. Sin embargo, una ventaja de esta aplicación podría ser la posibilidad de cambiar el idioma a la lengua inglesa, aunque, debido a la falta del uso de la lengua en cualquiera de sus formas de comunicación, esta aplicación no es adecuada para el uso de la metodología CLIL.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	1º - 4º	X	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual y colectivo	X

Tabla 2: Resultado del análisis de *Niños matemáticos* según los criterios establecidos.

4.2. Matemáticas 10 años

Esta aplicación está diseñada en forma de tablero con diversas casillas enumeradas del 1 al 26 que representan distintos temas que se abordan con la realización de sus ejercicios y problemas. Asimismo, debemos resolver correctamente las tareas contenidas en cada una de las casillas disponibles para, finalmente, desbloquear el examen final. Sin embargo, no estamos obligados a realizar los ejercicios siguiendo el orden establecido, pudiendo fijar el orden de resolución según los objetivos marcados.

Los temas de las casillas comienzan con un nivel bajo y a medida que vamos avanzando, se van complicando. Por lo tanto, la aplicación contiene, por un lado, ejercicios sencillos y contextualizados basados, principalmente, en el cálculo de operaciones, no suponiendo, a pesar de ello, ningún reto para el estudiante. Por otro lado, podemos encontrar algunos problemas de carácter multiplicativo, especialmente contenidos en el apartado destinados a las operaciones de fracciones. Los ejercicios y problemas contenidos en la aplicación se constituyen por diversas preguntas u operaciones a resolver, teniendo que elegir su respuesta o resultado entre las cuatro opciones posibles. Sin embargo, debemos responder correctamente a un mínimo de cuestiones para que se nos marque el apartado como resuelto.

Para cada una de las casillas encontramos disponible una pequeña revisión teórica que nos ayuda a resolver las cuestiones. En cuanto al examen final, este se compone de veinte preguntas prácticas seleccionadas aleatoriamente por la aplicación entre la totalidad de preguntas y ejercicios disponibles y realizadas con anterioridad.

Las ventajas que supone esta aplicación es la presencia de instrucciones y revisiones teóricas antes del comienzo de la resolución de los ejercicios y problemas, además de la posibilidad de ajustar la dificultad seleccionando el porcentaje de aciertos que se requieren para aprobar el apartado. Además, el tablero puede resultar muy motivador para el alumnado y las actividades contenidas son de diverso tipo, destinados algunos de ellos a la resolución de problemas, generando dudas a los estudiantes sobre la manera de resolver o abordar la tarea.

Por otro lado, un inconveniente podría ser el apartado de multiplicaciones que requiere de la resolución de diez operaciones seleccionando las cifras necesarias entre varias disponibles. Sin embargo, estas son de reducida dimensión y se requiere de mucha precisión para colocar las cifras en su lugar correspondiente dándose casos en los que se identifican en lugares

distintos. Otra desventaja, si estudiamos la posibilidad de una aplicación para introducir la metodología CLIL, podría ser la imposibilidad de cambiar el idioma a la lengua inglesa.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	4° - 5°	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información	Cálculo mental Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	X	X	X	Individual	X

Tabla 3: Resultado del análisis de *Matemáticas 10 años* según los criterios establecidos.

4.3. Ejercicios de matemáticas

Igual que en las aplicaciones anteriores, se nos presentan diversos apartados: pruebas, plan de estudio, resultados, estadísticas y competición.

Comenzando por los ejercicios incluidos en la aplicación, decir que estas son operaciones sencillas que no suponen ningún problema para el estudiante, tratándose, por lo tanto, de meros ejercicios de cálculo mental. Los contenidos se presentan en bloques ordenados por temas, aunque también podemos seleccionar los temas según el grado en el que deseamos profundizar. Los ejercicios son sencillos y disponen de distintas respuestas entre las cuales seleccionar la correcta. Además, tiene dos versiones, una gratuita y otra de pago, encontrándose, por lo tanto, algunos contenidos bloqueados.

Desde el punto de vista de la resolución de problemas debemos mencionar que esta aplicación no incluye ningún tipo de problemas entre sus actividades, tratándose, por lo tanto, de meros ejercicios de cálculo mental.

Una diferencia en comparación con las aplicaciones comentadas con anterioridad es que, utilizando este recurso, podemos realizar un seguimiento de nuestro avance (total de preguntas contestadas, total de errores, nota media, etc.) y los fallos que hemos cometido durante la realización de los ejercicios en los apartados de resultado y estadísticas

Otra ventaja de este recurso podría ser la posibilidad que nos brinda de crear un plan de estudio, pudiendo adaptar este a nuestras necesidades. Asimismo, seleccionamos los contenidos que deseamos abordar, programamos los días de la semana, la fecha de inicio del plan y la duración del mismo. Llegado el día de comienzo de nuestro plan de estudio, la aplicación nos mandará un recordatorio a través de un mensaje.

Por otro lado, algunos inconvenientes de la aplicación son la falta de instrucciones por lo que, aunque tenemos disponible la posibilidad de cambiar el idioma al inglés, su falta del uso del lenguaje hace imposible el empleo de la metodología CLIL con esta aplicación. Además, este recurso resulta poco motivador para el alumnado al tratarse de una serie de ejercicios que no suponen ningún reto para el alumnado al no generar dudas sobre su forma de abordar las tareas, tratándose, por lo tanto, de operaciones relacionados con el cálculo mental.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	1º - 6º	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual	X

Tabla 4: Resultado del análisis de *Ejercicios de matemáticas* según los criterios establecidos.

4.4. Maestro de matemáticas

A primera vista, esta aplicación parece muy motivadora debido al reto que se nos presenta para hacer evolucionar a un personaje, comenzando este como un bebé y, a medida que vamos avanzando y realizando operaciones, este crece hasta llegar a ser un profesor de matemáticas. Por lo tanto, durante la realización de los ejercicios, podemos ganar monedas, diamantes o poderes especiales que nos darán ventajas, tales como poder tener más fallos en el siguiente bloque, tener más tiempo disponible para la resolución de las operaciones, etc.

En cuanto a los temas, decir que estos se encuentran bloqueados en algunos casos, desbloqueándose a medida que vamos avanzando e incrementando cada vez más su dificultad, evitando saltos en el aprendizaje. Además, cabe mencionar que los ejercicios incluidos en esta aplicación no suponen ningún reto para el alumnado al tratarse de la resolución de operaciones simples de cálculo mental.

Podemos realizar un seguimiento de nuestros avances al disponer de una serie de estadísticas sobre las puntuaciones obtenidas durante la resolución de los ejercicios, pudiendo consultar diversa información como, por ejemplo, el número de partidas totales, las respuestas totales o el mayor número de respuestas.

Debido a su gran valor motivacional, esta aplicación es ideal para incluirla en el aula de primaria, aunque el tipo de ejercicios no es el adecuado desde el punto de vista de la resolución de problemas debido a la ausencia de este tipo de actividades, tratándose, por lo tanto, de meros ejercicios que requieren del cálculo mental. Aunque podemos cambiar el idioma de la

aplicación, su falta del uso del lenguaje en cualquiera de sus formas de comunicación hace imposible el empleo de la metodología CLIL usando este recurso.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	1° - 6°	X	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones	Cálculo mental	✓	✓	X	X	X	Individual	X

Tabla 5: Resultado del análisis de *Maestro de matemáticas* según los criterios establecidos.

4.5. Aprender matemáticas de primaria gratis / Entrenador de matemáticas

Cuando abrimos la aplicación podemos elegir el tipo de operaciones que deseamos realizar, teniendo disponible sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Para cada tipo disponemos de cuatro niveles distintos, incrementando en cada uno de ellos la dificultad de los ejercicios que se nos presentan.

Comenzando por la suma y la resta, los números del primer nivel se representan a través de frutas, simbolizando el número con la cantidad de cada uno de los elementos, mientras que los siguientes tres niveles abordan la suma y la resta de números con una, dos o tres cifras respectivamente.

En el caso de la multiplicación y la división, el primer nivel incluye la tabla de multiplicar de los números del uno al nueve para su correspondiente aprendizaje, mientras que los tres niveles restantes son iguales que en el caso anterior con la diferencia de que en la división, el último nivel aborda números de cuatro cifras.

Los ejercicios no suponen ningún problema para el estudiante al tratarse de operaciones aritméticas simples, pudiendo elegir entre tres posibles respuestas, destacando la falta de problemas matemáticos en esta aplicación. La forma de la que se presentan los ejercicios convierte a esta aplicación en un recurso poco motivador, mientras que la falta del uso de la lengua en cualquiera de sus formas de comunicación hace imposible la introducción de la metodología CLIL en el aula de matemáticas a través de esta aplicación.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	1° - 4°	X	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual y colectivo	X

Tabla 6: Resultado del análisis de *Aprender matemáticas de primaria gratis* según los criterios establecidos.

4.6. Mundo primaria

Mundo primaria es una de las tres páginas web seleccionadas en la cual tenemos disponible diversas actividades para abordar la resolución de problemas a través de diversas actividades en forma de problemas. Primeramente, debemos seleccionar el nivel en el que deseamos profundizar, teniendo disponible diversas actividades desde primero hasta sexto de primaria.

Por lo tanto, los problemas están adaptadas al nivel seleccionado pudiendo encontrar problemas sin números, de identificación de datos o de agrupamientos, como en el caso de primero de primaria, o problemas sobre el área de polígonos, operaciones combinadas o de porcentajes, como en el caso de sexto de primaria.

La forma de responder a los problemas puede ser de diferentes maneras, siendo la mayoría de ellos arrastrando o seleccionando el resultado correcto entre los disponibles. Además, podemos afirmar que los problemas se plantean de manera sencilla suponiendo un pequeño reto para el estudiante, motivando al alumnado con su forma de plantear los problemas, al tratarse de temas contextualizados.

Un pequeño inconveniente si deseamos incluir la metodología CLIL en nuestras sesiones podría ser la imposibilidad de cambiar el idioma de los problemas.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Página web	✓	1º -	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información Azar y probabilidad	Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	✓	X	✓	Individual	X

Tabla 7: Resultado del análisis de *Mundo primaria* según los criterios establecidos.

4.7. ProblemÁTICas

En esta página web contamos tanto con una guía didáctica como con una guía para el alumnado que nos proporcionan diversos consejos sobre su implementación en el aula, además de una pequeña justificación y explicación de los ejercicios contenidos en ella.

La página web en sí, al principio, parece algo desordenada, pero tras una pequeña consulta rápida, nos damos cuenta de que no es así. Disponemos de cuatro grandes apartados

que se dividen en subapartados. Estos grandes bloques son problemas aritméticos escolares, problemas geométricos, problemas de búsqueda exhaustiva o tanteo sistemático y problemas de razonamiento lógico.

Dentro del primer apartado disponemos de diversas escenas protagonizadas por dos niños dialogando donde luego, se generan una serie de problemas en base al diálogo y contando con las instrucciones necesarias para cada problema. Los contenidos de las escenas se van complicando a medida que vamos avanzando, de manera que las primeras escenas, identificables con el número uno, abordan la estructura aditiva, mientras que las segundas escenas, identificables por el número dos, abordan la estructura multiplicativa. Otros problemas incluidos en este primer apartado son de asociación, de completar y calcular, de elegir, de fracciones y de porcentajes, recorriendo todos los tipos de problemas de la Educación Primaria.

El segundo apartado trata sobre problemas geométricos y en él podemos encontrar, aparte de los propios problemas, una serie de recursos para el uso libre en el aula y su manipulación de forma virtual como, por ejemplo, los polideltas, los poliminos o el geoplano.

Los problemas de razonamiento lógico incluyen problemas tanto numéricos como no numéricos, mientras que los problemas de búsqueda exhaustiva o tanteo sistemático ofrece una gran variedad de retos relacionados con las figuras, el equilibrio o los repartos.

En general, esta página web resulta muy motivadora para el alumnado debido a los diferentes tipos de actividades en forma de ejercicios y problemas matemáticos que contiene, además de su forma de plantear estos a través del juego, incluyendo problemas contextualizados. Además, contamos con una serie de documentos destinadas al profesor o profesora que facilitan su introducción en el aula. Sin embargo, no es adecuada para emplear la metodología CLIL con este recurso, es que no podemos seleccionar el idioma en el cual consultar los problemas o las instrucciones.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Página web	✓	3º - 6º	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría	Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	✓	X	✓	Individual	X

Tabla 8: Resultado del análisis de *problemÁTICas* según los criterios establecidos.

5. KHAN ACADEMY

Khan Academy es una página web gratuita creada en 2006 por Salman Khan que tenía el objetivo de ayudar a sus sobrinos en los contenidos relacionados con las matemáticas. Poco después se ha convertido en una página web con un gran impacto a nivel internacional gracias a la oferta de una educación gratuita para cualquier persona en cualquier lugar. Por lo tanto, se trata de la primera escuela virtual a nivel mundial que ha ganado el premio Princesa de Asturias de Cooperación Internacional en 2019.

Analizaremos varios elementos como el tipo de ejercicios y problemas que se incluyen en este recurso, los contenidos que se pueden trabajar a través de esta página web y su adecuación para la introducción de la metodología CLIL en el aula de la Educación Primaria.

A primera vista, esta página web parece ser algo complicada en cuanto a su forma de uso. Para grabar nuestro progreso debemos crearnos una cuenta gratuita indicando el colectivo en el que estamos: estudiantes, profesorado o madres y padres. Sin embargo, para poder ejecutar las distintas actividades que se constituyen por ejercicios y problemas o los videos, no hace falta iniciar sesión.

Para cada bloque o apartado tenemos disponible una serie de *videos explicativos* y, en la mayoría de los casos, varias actividades en forma de ejercicios o problemas con los que poner en práctica lo aprendido a través de la realización de diversas actividades. La mayoría de ellos se plantean en forma de problemas, mientras que, algunos pocos, se abordan a través de operaciones sencillas que requieren del cálculo mental entre otros. En determinados apartados solo tenemos disponible los videos.

Las actividades incluidas en la página web se encuentran ordenados en distintas categorías: ejercicios de cálculo mental, ordenar de menor a mayor, rellenar los huecos, selección entre diversas respuestas posibles, estimar, medir, etc., además de una gran cantidad de problemas matemáticos tanto de tipo aditivo y multiplicativo, como de razonamiento lógico. En menor medida encontramos problemas de carácter multiplicativo, problemas geométricos y de razonamiento inductivo.

En cuanto al vocabulario, decir que este es muy sencillo tanto en la versión inglesa como en la versión española, prevaleciendo el uso de frases cortas y concretas. Sin embargo, si se desea aplicar este recurso para introducir la metodología CLIL en el aula de la Educación Primaria, cabe destacar que se requiere de una preparación previa referida al vocabulario aplicado tanto en los anuncios de los distintos ejercicios y problemas como en los videos. El

lenguaje usado en los videos está destinado a habladores nativos por lo que es la propia de un nativo lo que puede resultar complejo para estudiantes que se inician en esta lengua, siendo recomendable la visualización de los videos en la versión española o la aclaración de lo comentado en los mismos por parte del profesor o profesora.

Los contenidos están ordenados de dos maneras distintas. Por un lado, los podemos encontrar por temas, y, por otro lado, podemos seleccionar el grado o curso del que se trata, mostrándonos, en base a la selección, los contenidos que se ajustan a nuestras necesidades.

Adentrándonos en los distintos cursos podemos observar grandes diferencias entre los contenidos que se ofrecen en la versión inglesa y la versión española de esta página web. Eligiendo un curso, como por ejemplo segundo de primaria, observamos que en la versión española se comienzan a introducir los contenidos relacionados con la multiplicación y los patrones matemáticos, mientras que la versión inglesa incluye contenidos referidos a las longitudes, los gráficos de imágenes, las gráficas de barras y el tiempo.

Los contenidos que tienen en común ambas versiones son los referidos a los números naturales, las decenas y centenas, las sumas y restas con números del 1 al 100, las figuras básicas, las medidas referidas al tiempo y las sumas y restas con valores “faltantes” (rellenar huecos).

Sin embargo, adentrándonos en estos apartados, aunque parecen muy similares, podemos observar grandes diferencias comparando ambas versiones. Por lo tanto, nos ofrece diversos apartados en la versión española que no podemos encontrar en ninguno de sus cursos disponibles en la versión inglesa, tal y como sucede con “Introducción al valor posicional”, “Restas básicas”, “Macetas de 10 y repisas de 100”, “Introducción a la división”, “La multiplicación básica”, “Sumar y multiplicar, semejanzas y diferencias”, “Sumas repetidas que dan multiplicaciones”, “Organizando el tiempo” y “Midamos el tiempo”. Sin embargo, a través del uso del buscador disponible en la parte superior derecha de la página web podemos encontrar algunos de ellos. Por otro lado, existen apartados de la versión española que, en la versión inglesa de la página web, se encuentran catalogadas en un curso diferente como es el caso de “La multiplicación vista como grupos de objetos” (3º de primaria), “Problema verbal de 2 pasos: correr” (3º de primaria), “Cuadrícula de números” (primero de primaria) y “Patrones matemáticos: palillos de dientes” (4º de primaria).

En general, la página web presenta una gran cantidad de problemas que ayudan a interiorizar y aplicar los conceptos matemáticos y aunque los propios problemas resultan

lúdicos y motivantes gracias a la inclusión de vídeos e imágenes, aparte de las recompensas en forma de puntos al resolver las actividades. Un aspecto que llama la atención, realizando una pequeña comparación con las páginas web anteriormente analizadas, podría ser el diseño apagado y su forma monótona de presentar las actividades.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Página web	✓	1º -	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información Azar y probabilidad	Cálculo mental Opción múltiple Resolución de problemas	✓	X	✓	X	✓	Individual	✓

Tabla 9: Resultado del análisis de *Khan Academy* según los criterios establecidos.

6. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos realizado un análisis de diversas aplicaciones y páginas web destinadas al aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, centrándonos especialmente el recurso *Khan Academy* en el que hemos estudiado la posibilidad de incluirlo como apoyo a la metodología CLIL en la enseñanza de la resolución de problemas.

Las cinco aplicaciones estudiadas, en su gran mayoría, no se ajustan al objetivo establecido de seleccionar recursos educativos digitales que puedan favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas, y esto es debido a que las aplicaciones desarrollan las matemáticas desde un punto de vista más memorístico, centrándose fundamentalmente en ejercicios de cálculo aritmético básico. Además, desde el punto de vista de la resolución de problemas, sólo una aplicación (*Matemáticas 10 años*) incluye este tipo de actividades.

En cambio, las páginas web, han cumplido todas con el objetivo establecido al incluir la resolución de problemas entre las actividades ofrecidas. Además, pudimos contar con elementos motivadores tales como videos, colores, imágenes, recompensas, etc., que han sido algunos de los elementos que hemos echado en falta en las aplicaciones.

Centrándonos en lo relacionado con la resolución de problemas en ambos tipos de recursos observamos que prevalecen los problemas de carácter aditivo, especialmente de cambio, combinación y comparación; y problemas de razonamiento lógico. El resto de las actividades incluidas, tanto en las aplicaciones como en las páginas web, se componen de ejercicios que se centran en la operatoria y que no van más allá.

Con respecto a la posibilidad de relacionar la metodología CLIL con la resolución de problemas matemáticos debemos tener mucho cuidado a la hora de seleccionar los recursos que deseamos utilizar para ello, debido a que, tal y como hemos podido apreciar en *Khan Academy*, los contenidos que se abordan no se ajustan de la misma manera a los diferentes cursos.

A modo de conclusión, los recursos seleccionados contienen diversos elementos motivadores en forma de imágenes, colores,..., siendo este un aspecto muy importante a tener en cuenta al desarrollar recursos de este tipo. Por otro lado, los problemas que se deberían contener estas aplicaciones y páginas web deben ofrecer al alumnado la posibilidad de conocer y desarrollar las fases y estrategias de los procesos de resolución de problemas a través de la realización de preguntas que sigan dichas fases, incluyendo, a su vez, diversos elementos manipulativos dentro de los mismos. Otro factor a tener en cuenta es la posibilidad de trasladar los contenidos al inglés, incorporando las 4Cs comentados con anterioridad propios de la metodología CLIL. Por último y no por ello menos importante, la aplicación o página web debe estar en concordancia con el Currículo de la Educación Primaria al que va dirigido.

Para conseguir todo lo anterior se hace necesario contar con profesorado que haya desarrollado las capacidades requeridas para la introducción de las TIC en el aula, pero sin perder de vista que “la tecnología, por sí misma, no facilita el aprendizaje” (TALIS, 2013, p. 138)

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Bibliografía

Alcántara, M. (2009). Importancia de las TIC para la educación. *Innovación y Experiencias Educativas*, (15). Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.csif.es/contenido/andalucia/educacion/243957>

Blanco, L., Cárdenas, J., y Caballero, A. (2015). ¿Qué entendemos por problema de matemáticas?. En Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones, *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria* (pp. 81-92). [versión electrónica]. Cáceres. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <http://dehesa.unex.es/handle/10662/5241>

Decreto 89/2014 de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín oficial de*

Canarias. N°156, pp. 21911-22295. Recuperado de:
<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/156/001.html>

López, J. y Moreno, M. (1997). *Resultados de matemáticas. Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)*. [versión electrónica]. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-1995.html>

Marzal, M., Colmenero, M. y Morato, J. (2003). *Selección de recursos en red: accesibilidad y usabilidad como elementos de un sistema de evaluación para la educación*. [versión electrónica]. Madrid. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/13859>

Ministerio de Educación. (2009). *TALIS (OCDE). Estudio internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje. INFORME ESPAÑOL 2009*. [versión electrónica]. Madrid: Secretaría General Técnica. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/talis/talis-2008.html>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *PIRLS – TIMSS 2011. Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. IEA. Volumen I. Informe español*. [versión electrónica]. Madrid: Secretaría General Técnica. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-2011.html>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. 2014. *TALIS 2013 Estudio internacional de la enseñanza y el aprendizaje. Informe español*. [versión electrónica]. Secretaría General Técnica. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/talis/talis-2013.html>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2016). *TIMSS 2015. Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español: resultados y contexto*. [versión electrónica]. Madrid: Secretaría General Técnica. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-2015.html>

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2016). *PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español*. [versión electrónica]. Madrid: Secretaría General Técnica. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2015.html>
- Núñez, J., González, J., Álvarez, L., González, P., González, S., Roces, C., Castejón, L., Solano, P., Bernardo, A., García, D., Silva, E., Rosário, P., y Socorro, L. (s.f.). *Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva*. [versión electrónica]. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/viiiicongreso/pdfs/291.pdf>
- Pérez, S. (2010). La importancia de las TICS en la escuela. *Temas para la Educación*, 137 (7). Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/indicei.aspx?p=62&d=204>
- Porras, D. (2013). *Análisis de CLIL (Content Language Integrated Learning) como metodología para enseñar inglés como segunda lengua*. [versión electrónica]. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1779/2013_03_27_TFM_ESTUDIO_O_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prieto, A. (2014). *El papel del maestro en la enseñanza integrada de Lengua Inglesa y Contenidos. Pautas concretas de metodología y actividades para diseñar sesiones CLIL*. [versión electrónica]. Oviedo. Recuperado de: http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/28433/6/TFM_Prieto%20Mart%C3%ADnez%2C%20Arantxa.pdf
- Sánchez, C. (s.f.). Estudio sobre los intereses del alumnado. Segundo ciclo de Educación Primaria. *Lebrija digital*. [versión electrónica]. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <http://www.lebrijadigital.com/web/secciones/43-mas-que-educacion/1645-estudio-sobre-los-intereses-del-alumnado-segundo-ciclo-de-educacion-primaria>
- Viñals, A. y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30 (2), 103-114. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>

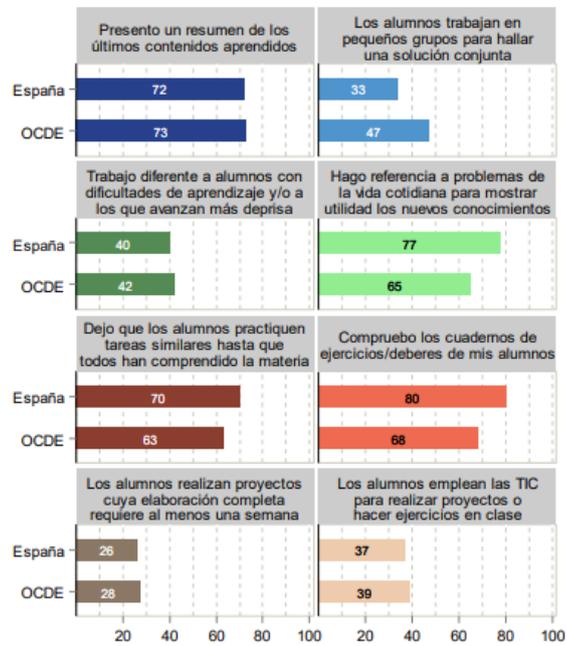
7.2. Webgrafía

- García, J. (2009). Resolución de Problemas (Metamodelos TIC). Recuperado de: <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/>
- Grandinetti, A. (s.f.). Beneficios del método AICLE. [mensaje de un blog]. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://sites.google.com/site/fantasticprimarybilingual/enfoque-clil-aicle/beneficios-del-metodo-aicle>
- GunjanApps Studios. (2017). Niños matemáticos (Versión 5.1). [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GamesForKids.Mathgames.MultiplicationTables>
- Holucent. (2016). Ejercicios matemáticos (Versión 1.5.3). [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.holucent.math>
- Juegos educativos. (2016). Aprender matemáticas de primaria gratis (Versión 10.1). [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appndroide.entrenadordematematicas>
- Mundoprimeria.com. (2003-2019). Mundo primaria, Madrid, ES. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/problemas>
- Paridae. (2016). Maestro de matemáticas (Versión 1.0.21). [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.mathmaster>
- Sal. (2005). Khan Academy. Recuperado el 31 de mayo de 2019 de: <https://www.khanacademy.org/math>
- The city of the apps. (2016). Matemáticas 10 años (Versión 1.0.17). [Aplicación Móvil]. Descargado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.city.test.quintoPrimariaMatematicas>

8. ANEXOS

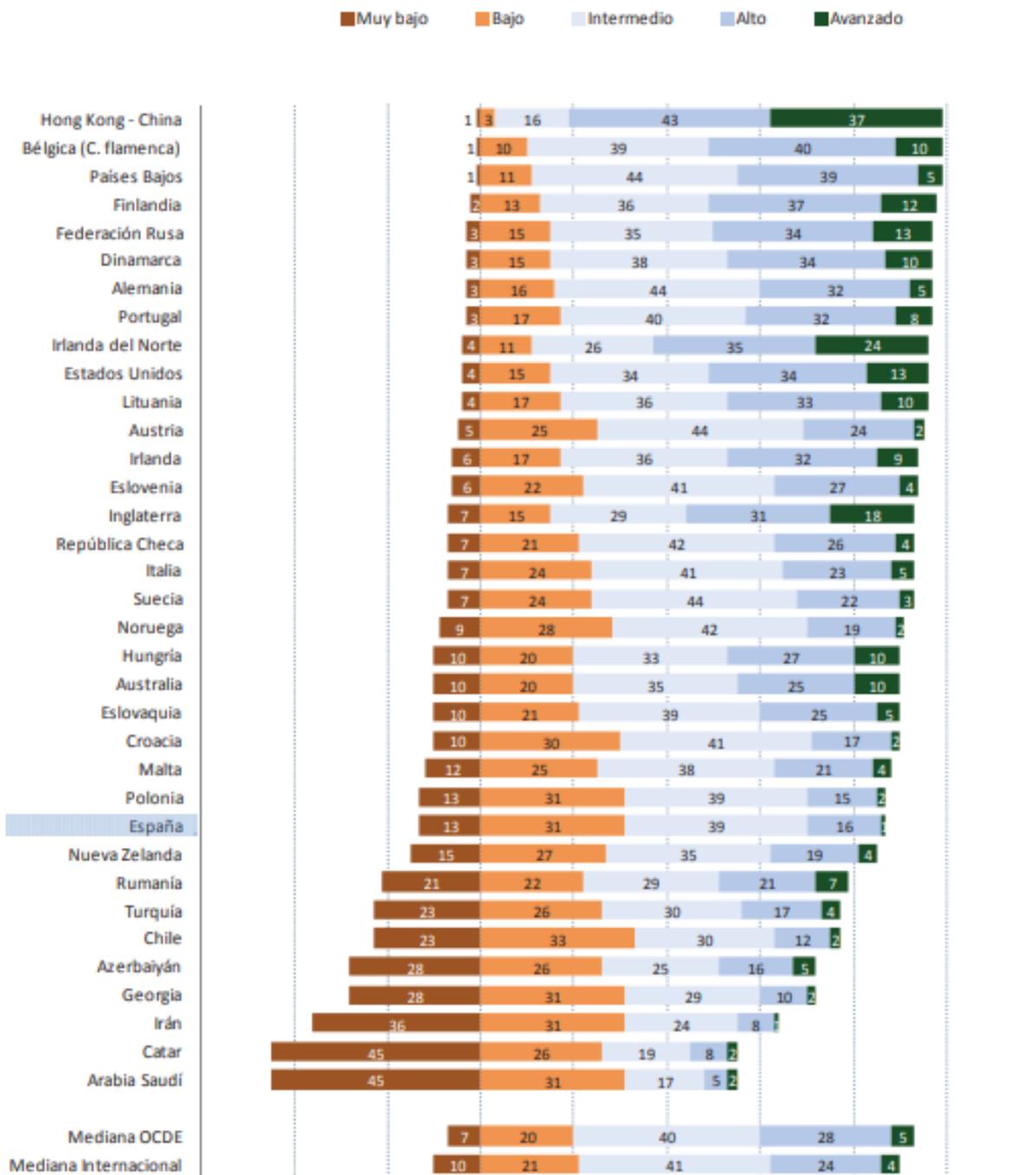
Anexo 1: porcentaje de profesores que dicen utilizar “con frecuencia” o “en todos o casi todos los periodos lectivos” las TIC para realizar proyectos o hacer ejercicios en clase (TALIS, 2011, p.110).

Figura 4.1. Porcentaje de profesores que dicen utilizar “con frecuencia” o “en todos o casi todos los periodos lectivos” cada una de las prácticas docentes que se indican en el grupo elegido a lo largo del año académico



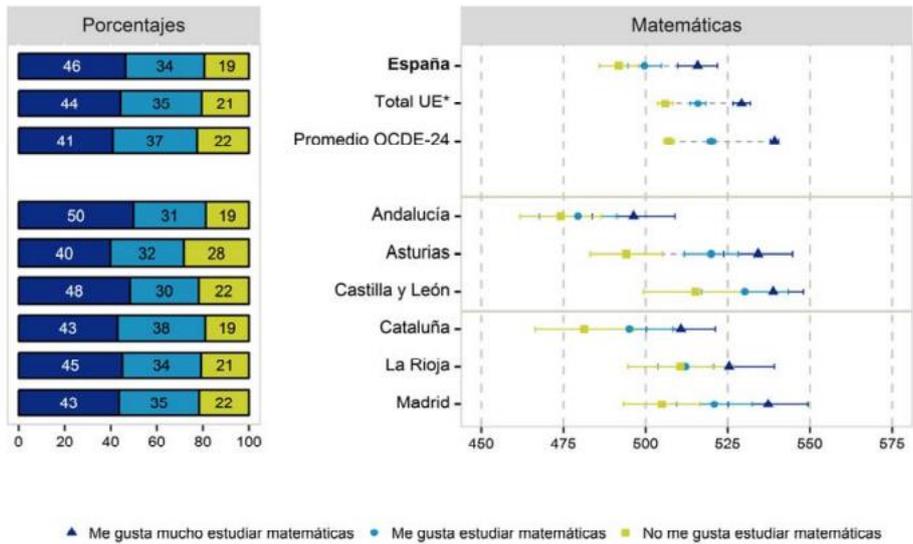
Anexo 2: porcentajes de alumnos por niveles en TIMSS-matemáticas (TIMSS, 2011, p.50).

FIGURA 2.11. Porcentajes de alumnos por niveles TIMSS-matemáticas (ordenados por nivel muy bajo)



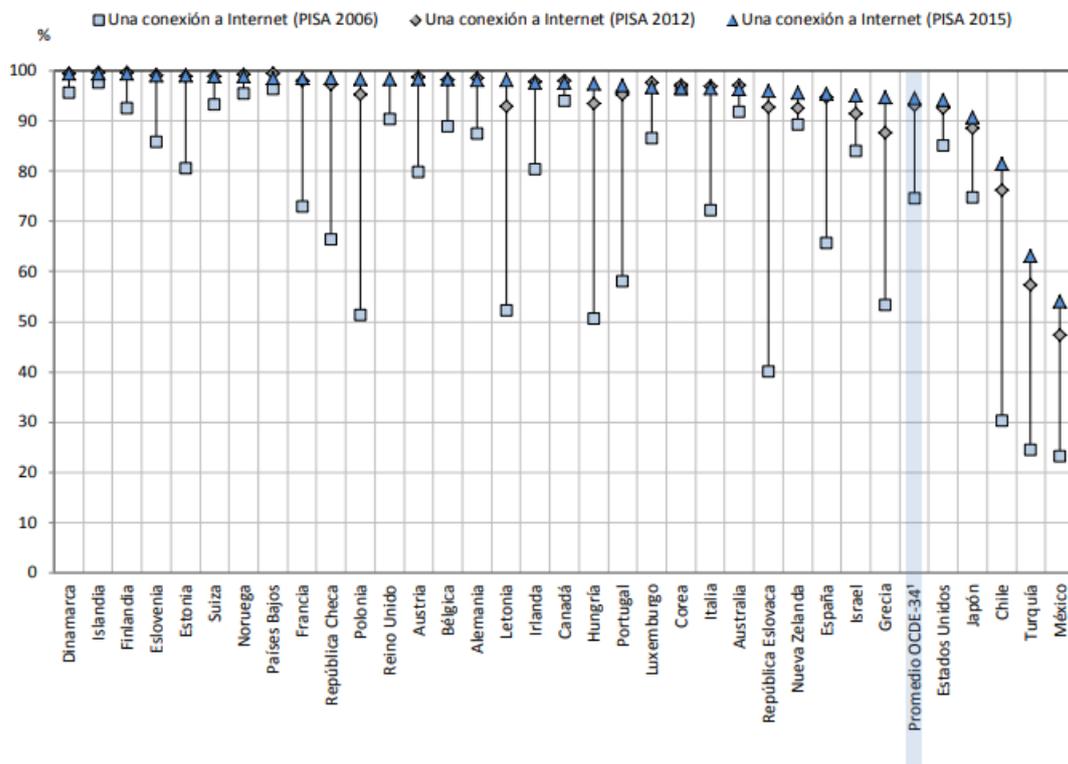
Anexo 3: porcentaje del índice del gusto por el aprendizaje de las matemáticas (TIMSS, 2015, p.141).

Figura 5.4 Resultados en matemáticas en función del índice del gusto por el aprendizaje de las matemáticas y porcentajes



Anexo 4: porcentaje de alumnos y alumnas que disponen de acceso a Internet en sus casas (PISA, 2015, p. 45).

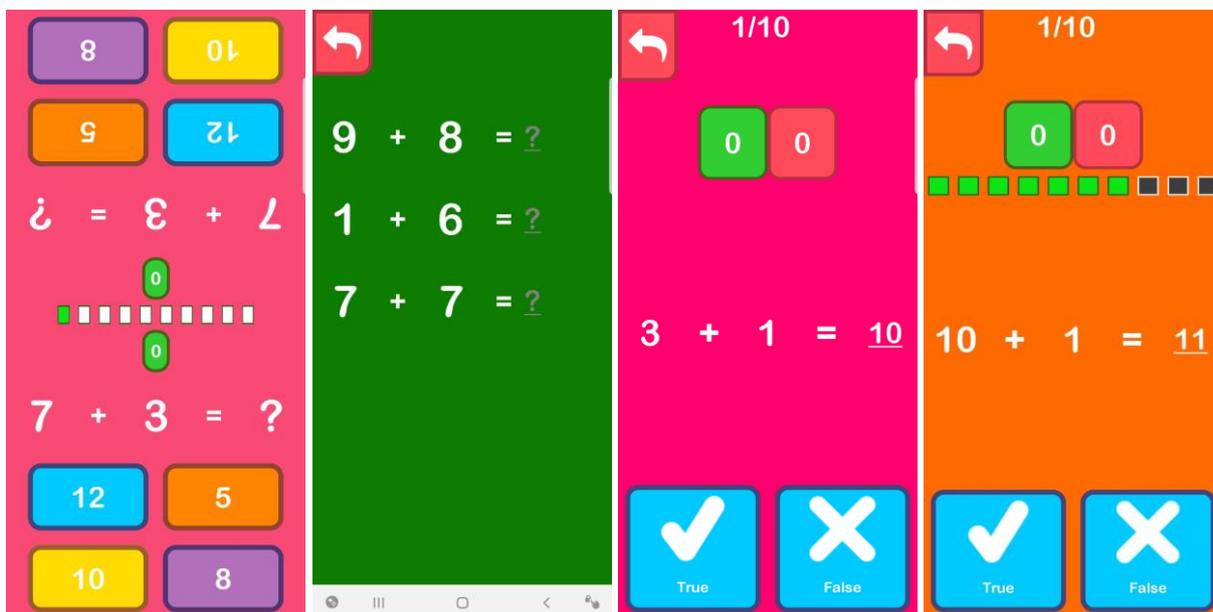
Figura 26. Cambio de 2006 a 2015 pasando por 2012 en la proporción de estudiantes que disponen de acceso a Internet desde su casa



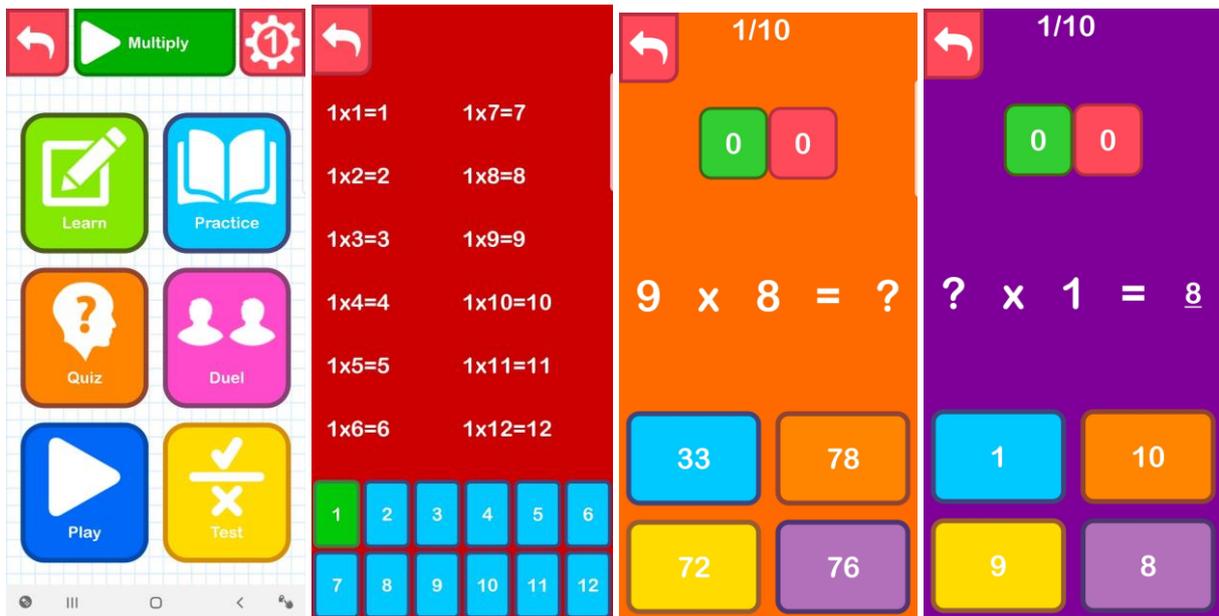
Anexo 5: aplicación *Niños Matemáticos/Juegos matemáticos*.



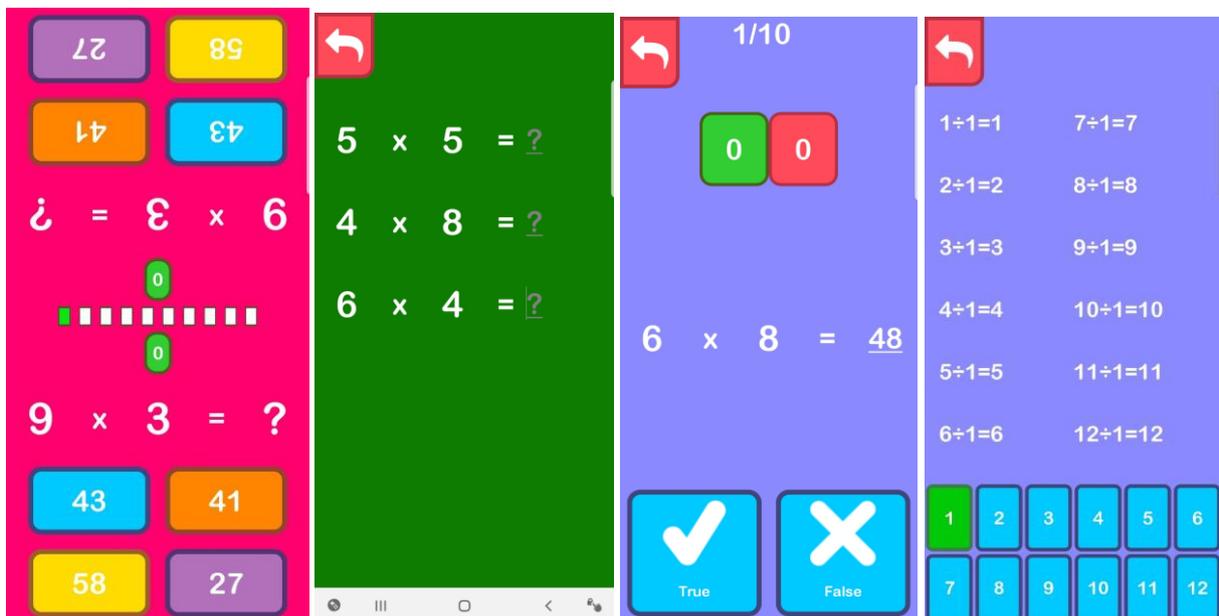
Inicio de la aplicación / Subpartados de la adición / Ejemplo de un ejercicio de “práctica” de estructura aditiva / Ejemplo de un ejercicio de “examen” de estructura aditiva.



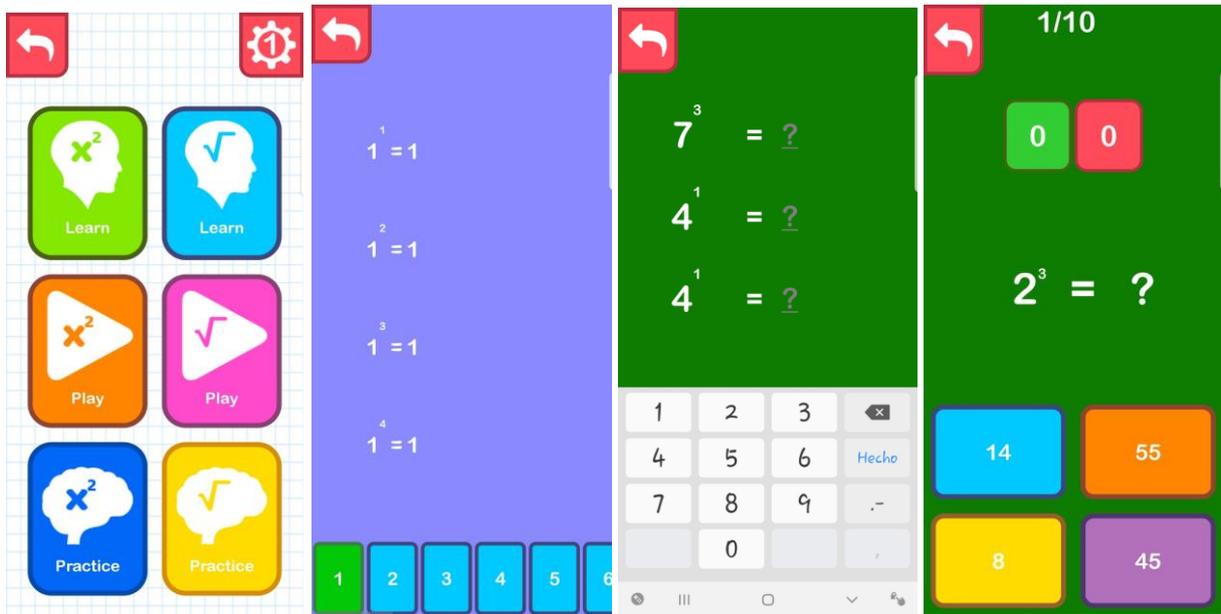
Ejemplo de un ejercicio de “duelo” de estructura aditiva / Ejemplo de un ejercicio de “jugar” de estructura aditiva / Ejemplo de un ejercicio de “prueba” de estructura aditiva / Ejemplo de un ejercicio de “hora” de estructura aditiva.



Subpartados de la multiplicación / Ejemplo de las tablas de multiplicar de “aprender” / Ejemplo de un ejercicio de “práctica” de estructura multiplicativa / Ejemplo de un ejercicio de “examen” de estructura multiplicativa.



Ejemplo de un ejercicio de “duelo” de estructura multiplicativa / Ejemplo de un ejercicio de “jugar” de estructura multiplicativa / Ejemplo de un ejercicio de “prueba” de estructura multiplicativa / Ejemplo de las divisiones resueltas para el aprendizaje.

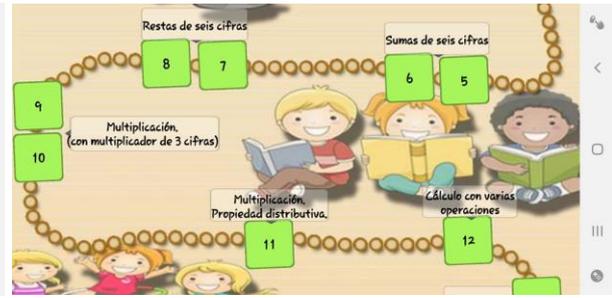


Subapartados de potencias y raíces / Ejemplo de potencias resueltas para el aprendizaje / Ejemplo de un ejercicio de “jugar” de potencias / Ejemplo de un ejercicio de “práctica” de potencias.

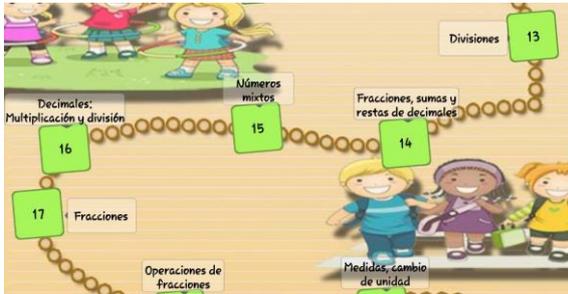


Ejemplo de raíces resueltas para el aprendizaje / subapartados de juegos.

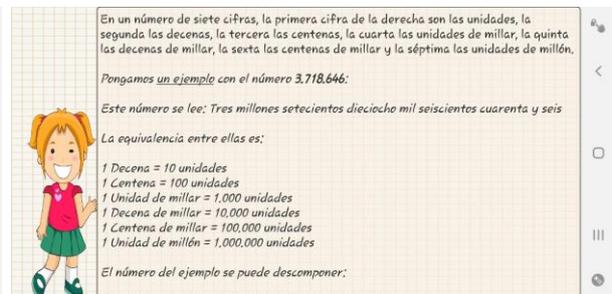
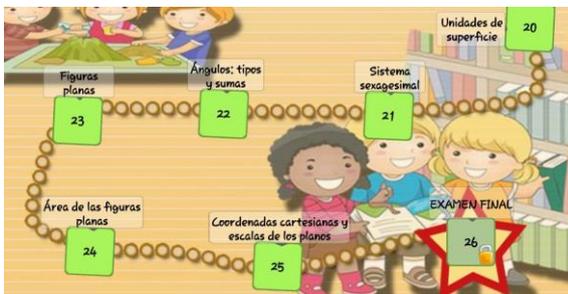
Anexo 6: aplicación *Matemáticas 10 años*.



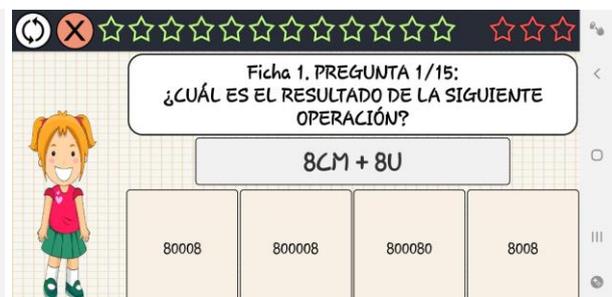
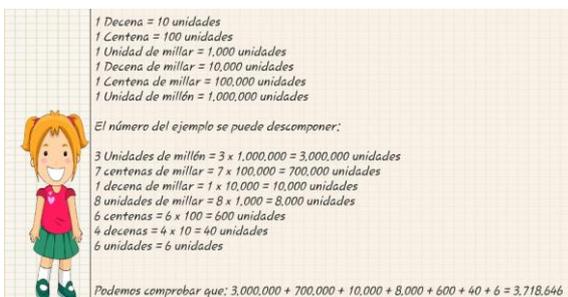
Estructura del tablero y apartados que contiene la aplicación.



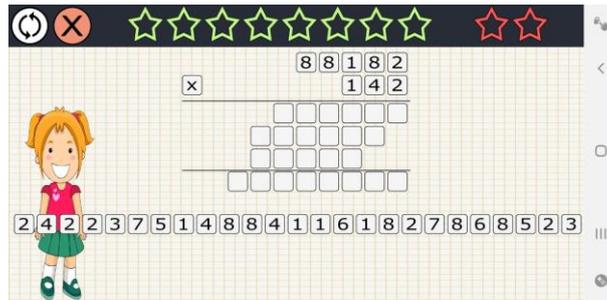
Estructura del tablero y apartados que contiene la aplicación.



Estructura del tablero y apartados que contiene la aplicación / Ejemplo de una revisión teórica de “números de 9 cifras”.

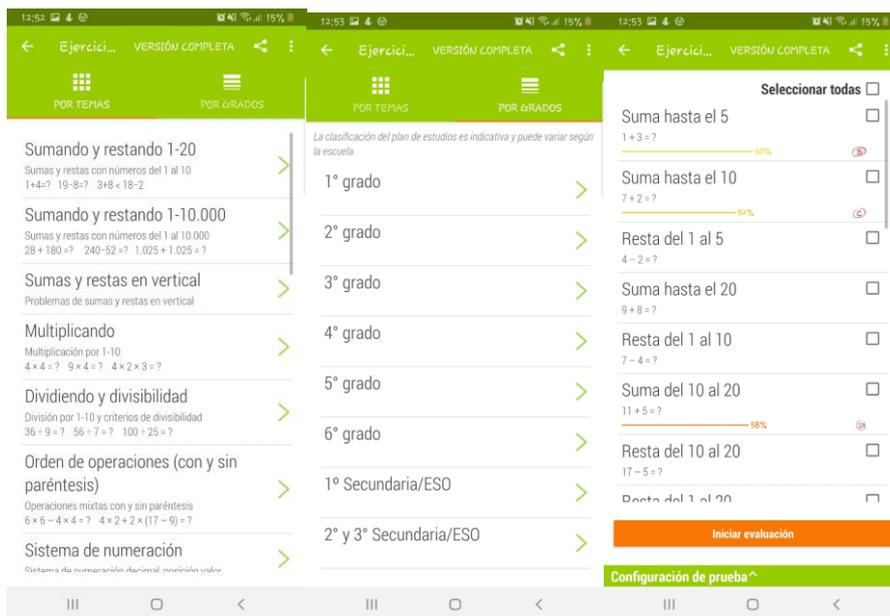


Ejemplo de una revisión teórica de “números de 9 cifras” / Ejemplo de un ejercicio de “números de 9 cifras”.

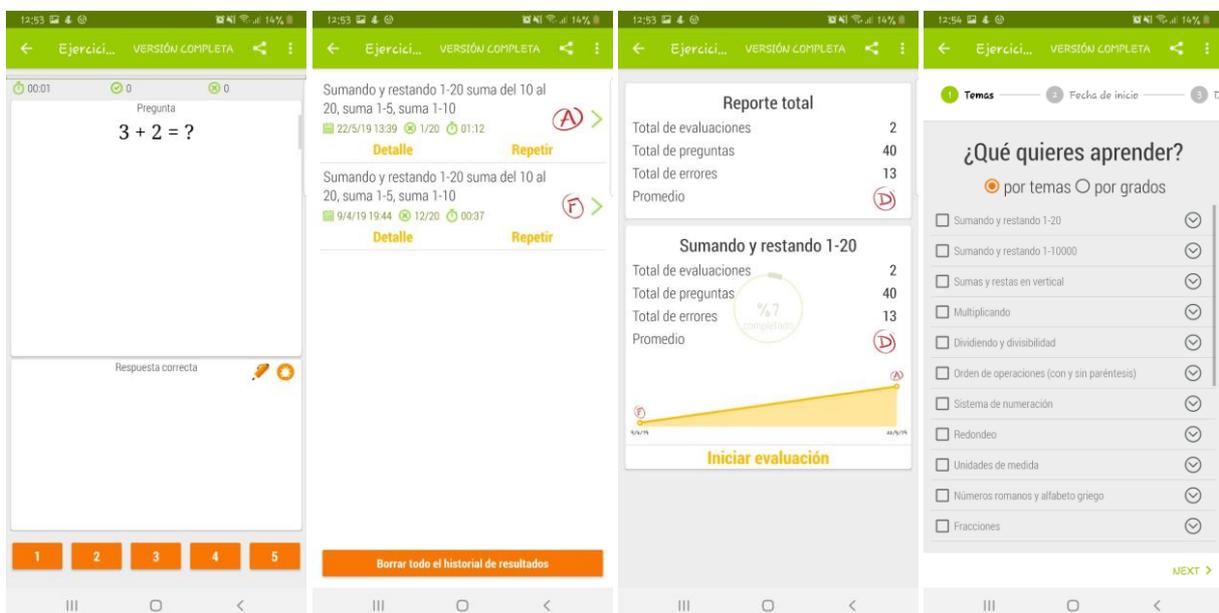


Ejemplo de un ejercicio de “multiplicación con multiplicador de 3 cifras”.

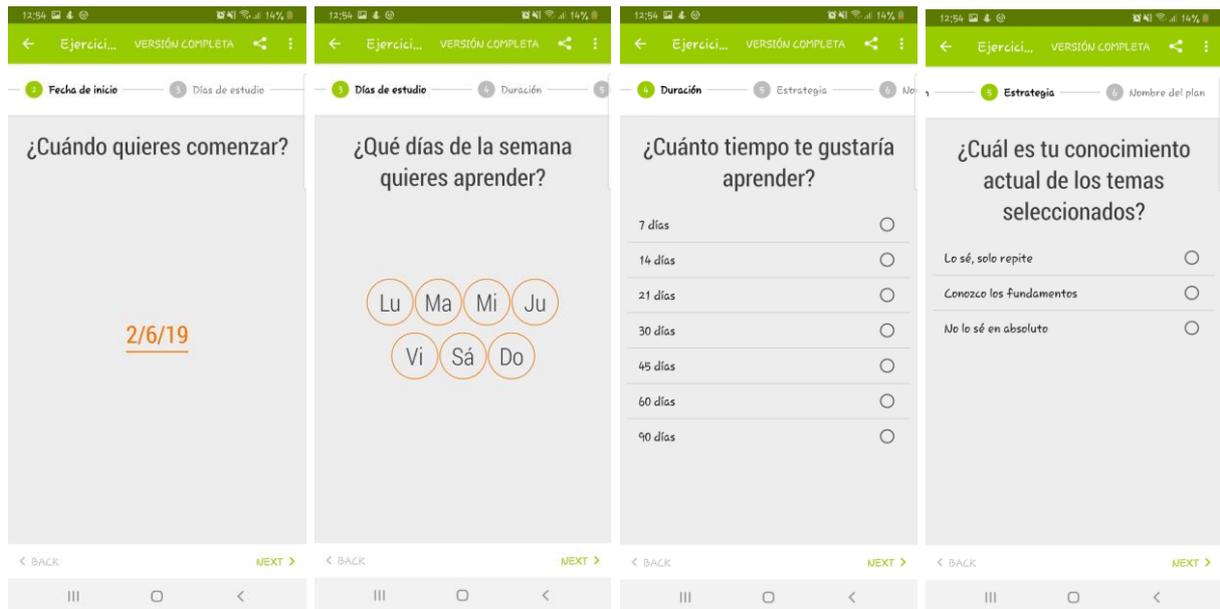
Anexo 7: aplicación *Ejercicios de matemáticas*.



Contenido ordenado por temas / Contenido ordenado por grados / Ejemplo de apartados contenidos en “sumando y restando 1-20”.

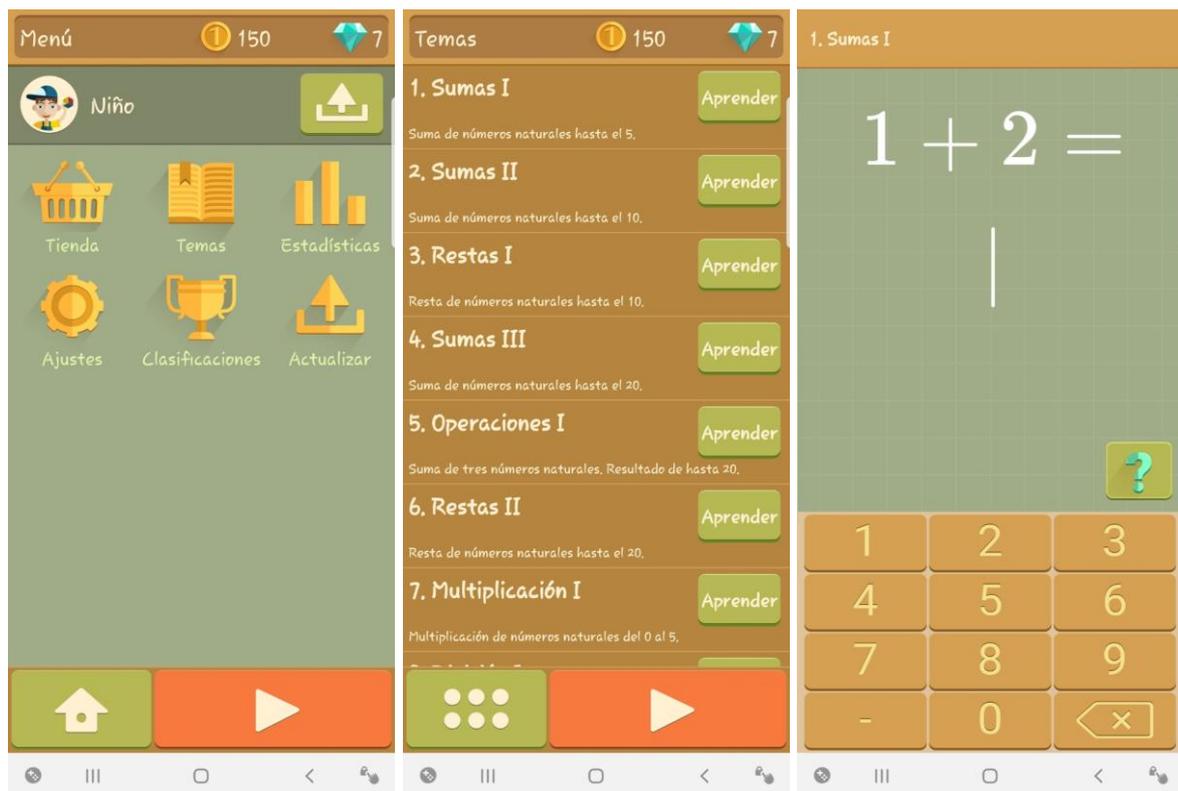


Ejemplo de un ejercicio contenido en “suma hasta el 5” / Resultados obtenidos / Estadísticas /
Creación del plan de estudio: selección de contenidos.

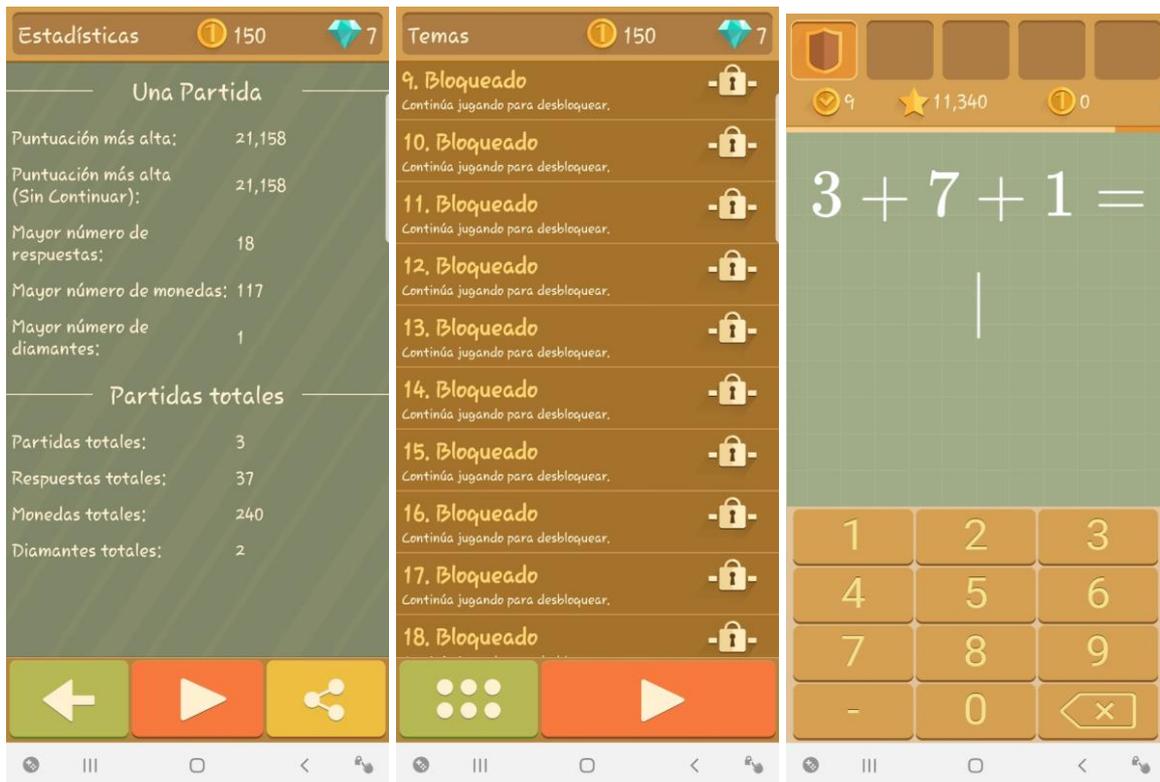


Creación del plan de estudio: selección de una fecha de comienzo / Selección de los días de la semana / Selección de la duración / Selección de nuestros conocimientos.

Anexo 8: aplicación *Maestro de matemáticas*.



Inicio de la aplicación / Contenidos / Ejemplo de un ejercicio de “sumas I”.

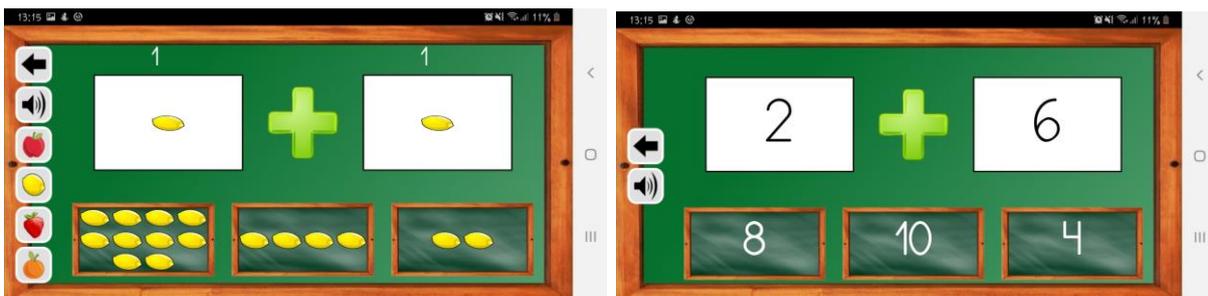


Estadísticas / Ejemplo de contenidos bloqueados / Ejemplo de un ejercicio en el cual canjear las recompensas.

Anexo 9: aplicación *Aprender matemáticas de primaria gratis*.



Inicio de la aplicación / subpartados de cada uno de los apartados.



Ejemplo de un ejercicio de estructura aditiva del nivel 1 / Ejemplo de un ejercicio de estructura aditiva del nivel 2.



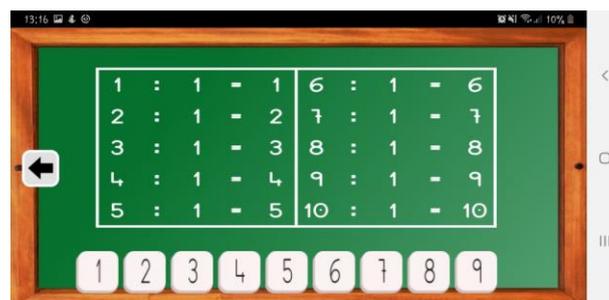
Ejemplo de un ejercicio de estructura aditiva del nivel 3 / Ejemplo de un ejercicio de estructura aditiva del nivel 4.



Ejemplo de las tablas de multiplicar contenidas en “multiplicación” en el nivel 1 / Ejemplo de un ejercicio de estructura multiplicativa del nivel 2.



Ejemplo de un ejercicio de estructura multiplicativa del nivel 3 / Ejemplo de un ejercicio de estructura multiplicativa del nivel 4.



Ejemplo de las tablas contenidas en “división” en el nivel 1.

Anexo 10: página web *Mundo primaria*.

Resolución de problemas

1° de primaria 2° de primaria 3° de primaria

4° de primaria 5° de primaria 6° de primaria

1º primaria - matemáticas - Resolución de problemas: problemas sin números.
Arrastra al triángulo la respuesta.

María ha ido de excursión sin una cantimplora de agua ¿Qué le sucederá?

a) Escuchará un disco
b) Comerá
c) Tendrá mucha sed

✓ Sonido + Juegos Inicio 1 / 5

Selección de los cursos / Problema sin números (1º de primaria)

1º de primaria - Matemáticas - Resolución de problemas.
Haz clic en los datos del problema.

En una pecera hay 7 y .
Si hay 4 ¿Cuántos hay?

Hay 4
Hay 7 y
Hay 7
Hay 7 .

✓ Sonido + Juegos Inicio 1 / 6

1º de primaria - Matemáticas - Resolución de problemas - Agrupar I
Completa la solución.

¿Cuántos paquetes de 3 cuadernos pueden hacer con 12 cuadernos?

4 2 3

SOLUCIÓN: 5 paquetes

-Se pueden hacer .

✓ Sonido + Juegos Inicio 1 / 3

Problema de identificación de datos (1º de primaria) / Problema de agrupamiento (1º de primaria)

6º de primaria - Matemáticas - Resolución de Problemas - Halla áreas.
Calcula el área del rectángulo. Haz en click en la solución.

64 cm² 90 cm²
23 cm² 88 cm²

✓ Sonido + Juegos Inicio 1 / 6

6º de primaria - matemáticas - Resolución de problemas: escoger operaciones combinadas.
Arrastra al triángulo las operaciones combinadas correctas para resolver el problema.

Compré 5 cajas de manzanas y una caja de peras por 330 euros. Por la caja de peras pagué 180 €
¿Cuánto cuesta una caja de manzanas?

a) $(330-180):5$ b) $(180-330)\times 5$

✓ Sonido + Juegos Inicio 1 / 6

Problema de área de polígonos (6º de primaria) / Problema de operaciones combinadas (6º de primaria).

Anexo 11: página web problemÁTICAS.

ReSolución de ProbleMas
MetaModelo TIC

1

PROBLEMAS ARITMÉTICOS ESCOLARES

PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

PROBLEMAS DE BÚSQUEDA EXHAUSTIVA/TANTEO SISTEMÁTICO

PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO

GUÍAS y CRÉDITOS

ReSolución de ProbleMas
MetaModelo TIC

2

PROBLEMAS ARITMÉTICOS ESCOLARES

Escenas 1a
Escenas 1b
Escenas 1c
Escenas 2a
Escenas 2b
Escenas 2c

Asocia
Completa y calcula
Calcula y elige

Problemas con fracciones
Problemas con porcentajes

Página principal / Subpartados de “problemas aritméticos escolares”.

1

El abuelo de Vicente tiene en su granja 11 patos, 5 cerdos, 2 gallos y 2 vacas.

¿CUÁNTAS AVES TIENE EL ABUELO DE VICENTE?

Pulsa las teclas y escribe la operación indicada, signo igual y solución (ejemplo: $125 + 33 = 158$)

Pulsa luego sobre "Verificar"

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 + - x / = < > CALCULAR

INTENTOS / ACIERTOS PORCENTAJE DE ACIERTOS

1

Eva ha sistido durante 7 meses del año a las clases de ballet.

Ha pagado por todas las clases un total de 385 euros.

¿CUÁL ES EL PRECIO DE UN MES DE CLASES DE BALLET?

Pulsa las teclas y escribe la operación indicada, signo igual y solución (ejemplo: $75 \times 12 = 900$)

Pulsa luego sobre "Verificar"

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 + - x / = < > CALCULAR

INTENTOS / ACIERTOS PORCENTAJE DE ACIERTOS

Una de las escenas 1a / Una de las escenas 2a

ASOCIA CADA PREGUNTA CON LA OPERACION INDICADA QUE LA RESUELVE.

En un partido, un jugador de baloncesto ha logrado encestar 6 triples, 8 canastas de 2 puntos y 5 tiros libres.

¿Cuántas canastas no han sido tiros libres?

¿Cuál ha sido el número total de puntos obtenidos por el jugador?

¿Cuántos puntos ha obtenido con los tiros triples?

¿Cuántos puntos ha obtenido con los tiros dobles?

8 x 2

(6 x 8)

(6 x 3) + (8 x 2) + (5 x 1)

6 + 8

6 x 3

(6 + 3) x (8 + 2) x (5 + 1)

1

Puedes pulsar la tecla FLECHA DERECHA para pasar a un nuevo PROBLEMA

Profes

INTENTOS / ACIERTOS PORCENTAJE DE ACIERTOS

1

En un partido de baloncesto Celia ha conseguido encestar 6 triples, 8 canastas de 2 puntos y 5 tiros libres.

Iván ha conseguido encestar 9 triples y 5 canastas de 2 puntos.

La puntuación total de Celia será:
 $(_ \times 3) + (_ \times 2) + (5 \times _) = _ + 16 + _ = _$ puntos.

La puntuación total de Iván será:
 $(_ \times 3) + (_ \times 2) = _ + _ = _$ puntos.

Por lo tanto, Celia ha obtenido $_$ puntos más que Iván.

Para colocar los signos de las operaciones, pulsar +, -, x, /
Escribir números mayores que mil sin punto. Utilizar punto como separador en números decimales (ej.: 0.5)

COMPLETA PULSANDO LA TECLA DE LETRA, NÚMERO U OPERACIÓN QUE CORRESPONDA.

Profes

CONSULTAS 0 INTENTOS / ACIERTOS PORCENTAJE DE ACIERTOS

Ejemplo de problema aritmético de asociación / Ejemplo de problema aritmético de completar y calcular.

CALCULA y ELIGE

ELIGE LOS 2 ARTÍCULOS QUE HEMOS PODIDO COMPRAR...

...NOS HEMOS GASTADO **3.75 €**

reciclado

- NIVEL 1
- NIVEL 2
- NIVEL 3
- NIVEL 4
- NIVEL 5
- NIVEL 6

BORRAR

INTENTOS / ACERTOS: 0 / 0

Porcentaje de Aciertos:

Verificar

1 CANTIDAD_UNIDAD

2 Dividir la UNIDAD en...

$2 \div 3 = 6$ partes iguales.

3 Colorear

$\frac{6}{6} = 1$

4 REALIZAR LOS CÁLCULOS DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN GRÁFICA Y NUMÉRICA QUE SE MUESTRA EN LA PANTALLA.

Problema: En mi clase somos 25 alumnos entre niñas y niños. De cada 5 alumnos 3 son niñas. ¿CUÁNTAS NIÑAS HAY EN MI CLASE? ¿CUÁNTOS NIÑOS HAY EN MI CLASE?

Ayuda: Resuelve este problema haciendo la unidad 5 partes iguales. En este caso la unidad es el número de alumnos que hay en la clase.

Solución: Número de niñas que hay en mi clase ---->
 Número de niños que hay en mi clase ---->

INTENTOS / ACERTOS: 0 / 0

Verificar

Ejemplo de problema aritmético de calcular y elegir / Ejemplo de problema aritmético con fracciones.

1 CANTIDAD_UNIDAD

2 Dividir la UNIDAD en...

$2 \div 3 = 6$ partes iguales.

3 Colorear

$\frac{6}{6} = 1 = 100\%$

4 REALIZAR LOS CÁLCULOS

Problema: Elena se ha comprado un pantalón en temporada de rebajas. Todo estaba rebajado un 15%, aunque no coincidía con el precio de las etiquetas, que según marcando el precio antiguo. El pantalón que ha elegido marca 40 € en su etiqueta. ¿QUÉ REBAJA, EN EUROS, TIENE EL PANTALÓN QUE SE HA COMPRADO? ¿CUÁNTO DINERO TENDRÁ QUE PAGAR POR ÉL?

Ayuda: Puedes resolver este problema haciendo la unidad 20 partes iguales. En este caso la unidad es el precio que marcaba la rebaja, en euros, del pantalón ---->
 Cantidad, en euros, que tiene que pagar ---->

Solución

INTENTOS / ACERTOS: 0 / 0

Verificar

ReSolución de ProbleMas

MetaModelo TIC

PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

Caminos sobre la cuadrícula
 Representación de políminos
 Polideltas...
 Políminos...
 Geoplano inteligente
 Corta figuras

INTENTOS / ACERTOS: 0 / 0

Verificar

Ejemplo de problema aritmético de porcentajes / Subpartados de “problemas geométricos”.

Al pulsar sobre un triángulo cualquiera éste se "enciende", si estaba apagado, o bien se apaga, si es que estaba "encendido".

Familia de hexadeltas

Estos 12 hexadeltas son las piezas del rompecabezas

Seguro que encuentras muy fácil obtener los 12 hexadeltas en la pizarra de diseño...

Pizarra de diseño

Aquí hay mucha información sobre políminos

Borrar

POLIMINOS

Ejemplo de materiales manipulativos: polideltas y poliminos.

GEOPLANO INTELIGENTE

Manipula y descubre...

PULSA SOBRE PUNTOS DEL GEOPLANO PARA TRAZAR FIGURAS CERRADAS. LOS POLÍGONOS QUE MÁS NOS INTERESAN SON LOS TRIÁNGULOS Y LOS CUADRILÁTEROS.

CUADRILÁTERO CONVEJO
--- PARALELOGRAMO (ROMBOIDE) ---
ÁREA: 1 UNIDADES CUADRADAS.
EN SU INTERIOR HAY 0 PUNTOS DEL GEOPLANO.
EN SU FRONTERA HAY 4 PUNTOS DEL GEOPLANO.

Borrar/Nuevo

RESOLVER PROBLEMAS

PRIMARIA... PROBLEMAS RESOLUCIÓN de ProbleMas MetaModelos TIC

PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO

Razonando...
Pesa pensando 1
Pesa pensando 2

Ejemplo de materiales manipulativos: geoplano / Subpartados de “problemas de razonamiento lógico”.

CUANTIFICADORES ¿Verdadero o falso?

Teniendo en cuenta la imagen de la izquierda, de las siguientes afirmaciones, unas son verdaderas y otras falsas.

Marca las que sean falsas:

- 1.- Todos los círculos son amarillos.
- 2.- Todas las figuras amarillas son círculos.
- 3.- No todas las estrellas son de color rosa.
- 4.- No todas las cruces están cuadrículadas.
- 5.- Algunas cruces están punteadas.
- 6.- Ningún triángulo es de color rosa.
- 7.- No todos los triángulos están rayados.
- 8.- Todas las figuras rayadas son triángulos.
- 9.- Algunas figuras rayadas son cuadrados.
- 10.- No todas las figuras son estrellas.

PESA PENSANDO 1

PROBLEMA Nº: 1

REALIZA LAS PESADAS QUE SEAN NECESARIAS PARA AVERIGUAR LA MASA, EN GRAMOS, DE...

INTENTOS / ACERTOS: 0 / 0

PORCENTAJE DE ACERTOS: 0%

COMPLETA...

gramos

15 g, 20 g, 30 g, 40 g

Verificar

PROFES

Ejemplo de problemas de razonamiento lógico no numéricos / Ejemplo de problemas de razonamiento lógico numéricos.

PRIMARIA... PROBLEMAS RESOLUCIÓN de ProbleMas MetaModelos TIC

PROBLEMAS DE BÚSQUEDA EXHAUSTIVA/TANTEO SISTEMÁTICO

Repartos Caminos posibles
Caras diferentes Figuras posibles
Equilibrio con números Parking

UTILIZA LAS TECLAS DE FLECHA PARA MOVER EL MONIGOTE POR EL LABERINTO. DEBES LLEVARLO HASTA LA CASA SIN PASAR DOS VECES POR LA MISMA LETRA Y SIN VOLVER A DESANDAR LO ANDADO...

HAY 8 CAMINOS DIFERENTES POSIBLES. ¿SABRÍAS ENCONTRARLOS?

camino 1 :
camino 2 :
camino 3 :
camino 4 :
camino 5 :
camino 6 :
camino 7 :
camino 8 :

Nuevo

Velocidad de avance del monigote: 2

Subapartados de “problemas de búsqueda exhaustiva / tanteo sistemático” / Ejemplo de un problema del búsqueda exhaustiva.

Anexo 12: página web *Khan Academy*.

Matemáticas		
 Matemáticas elementales	Contar Introducción a las sumas y restas Valor posicional (decenas y centenas)	Sumas y restas con números del 1 al 20 Sumas y restas con números del 1 al 100 Sumas y restas con números del 1 al 1000 Medición y datos Geometría
 Aritmética	Sumas y restas Multiplicación y división	Números negativos Fracciones Decimales
 Preálgebra	Propiedades aritméticas Factores y múltiplos Leer e interpretar datos La medición	Fracciones Decimales Números negativos y el plano coordenado Razones, tasas y proporciones Ecuaciones, expresiones y desigualdades Exponentes, radicales y notación científica

Contenido ordenado por temas.

Matemáticas por grado																									
Resumen del Curso 1° Primaria 2° Primaria 3° Primaria 4° Primaria 5° Primaria 6° Primaria 1° Secundaria 2° Secundaria 3° Secundaria 1° Semestre Bachillerato 2° Semestre Bachillerato	<div>  1° Primaria </div> <table border="1"> <tr> <td>Contar</td> <td>Sumas y restas con números del 1 al 20</td> </tr> <tr> <td>Contando</td> <td>La medición y los datos</td> </tr> <tr> <td>Aplicando el razonamiento matemático</td> <td>Sumando y restando números menores o iguales a 100</td> </tr> <tr> <td>Sumas y restas</td> <td>Valor Posicional (Decenas y Centenas)</td> </tr> <tr> <td>Medición y geometría</td> <td>Sumas y restas del 1 al 20</td> </tr> <tr> <td>Medición y datos</td> <td>Sumando y restando números del 1 al 100</td> </tr> <tr> <td>Introducción a las sumas y restas</td> <td>Sumas y restas con números del 1 al 100</td> </tr> </table> <div>  2° Primaria </div> <table border="1"> <tr> <td>Valor posicional (Decenas y centenas)</td> <td>Medida</td> </tr> <tr> <td>Sumas y restas</td> <td>Sumando y restando números menores o iguales a 100</td> </tr> <tr> <td>Sumas y restas con números menores o iguales a 1000</td> <td>Valor posicional (decenas y centenas)</td> </tr> <tr> <td>Multiplicación y división</td> <td>Contando</td> </tr> <tr> <td>Geometría</td> <td>Aplicando el razonamiento matemático</td> </tr> </table>	Contar	Sumas y restas con números del 1 al 20	Contando	La medición y los datos	Aplicando el razonamiento matemático	Sumando y restando números menores o iguales a 100	Sumas y restas	Valor Posicional (Decenas y Centenas)	Medición y geometría	Sumas y restas del 1 al 20	Medición y datos	Sumando y restando números del 1 al 100	Introducción a las sumas y restas	Sumas y restas con números del 1 al 100	Valor posicional (Decenas y centenas)	Medida	Sumas y restas	Sumando y restando números menores o iguales a 100	Sumas y restas con números menores o iguales a 1000	Valor posicional (decenas y centenas)	Multiplicación y división	Contando	Geometría	Aplicando el razonamiento matemático
Contar	Sumas y restas con números del 1 al 20																								
Contando	La medición y los datos																								
Aplicando el razonamiento matemático	Sumando y restando números menores o iguales a 100																								
Sumas y restas	Valor Posicional (Decenas y Centenas)																								
Medición y geometría	Sumas y restas del 1 al 20																								
Medición y datos	Sumando y restando números del 1 al 100																								
Introducción a las sumas y restas	Sumas y restas con números del 1 al 100																								
Valor posicional (Decenas y centenas)	Medida																								
Sumas y restas	Sumando y restando números menores o iguales a 100																								
Sumas y restas con números menores o iguales a 1000	Valor posicional (decenas y centenas)																								
Multiplicación y división	Contando																								
Geometría	Aplicando el razonamiento matemático																								

Contenido ordenado por grados.

< 1º Primaria **Contar**

Lecciones

- Comparar números pequeños
- Números del 0 al 120

Comparar números pequeños

Aprende

- ▶ Comparar números de objetos
- ▶ Contar por categoría

Practica

- ▶ **Compara números de objetos (parte 1)**
100% mayo 23º
- ▶ **Compara números de objetos (parte 2)**
7 preguntas [Practica](#)

Números del 0 al 120

Aprende

- ▶ Números faltantes entre 0 y 120

Practica

- ▶ **Números hasta 100**
100% mayo 23º

Ejemplo de contenido de primero de primaria con vídeos y ejercicios.

< 1º Primaria **Aplicando el razonamiento matemático**

Lecciones

- Patrones numéricos

Patrones numéricos

Aprende

- ▶ Patrones matemáticos: mesa

Acerca de esta unidad

Ya tienes muchas herramientas en tu caja. En este tema, las utilizarás en situaciones con las que podrías encontrarte en la vida cotidiana.

Ejemplo de un apartado que solo contiene videos.

Sumas y restas con números del 1 al 20

× **Resta números del 1 al 20** [Ir a la página de la lección](#)

$$9 - 2 = ?$$

¿Ahorado? [Ver un video](#) o [usar una pista](#). [Reportar un problema](#)

0- Haz 7 problemas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ [Comprobar](#)

Ejemplo de un ejercicio de cálculo mental contenido en tercero de primaria.

× **Compara números de 3 dígitos** [Ir a la página de la lección](#)

Ordena los siguientes números de menor a mayor:

514 32 322 628 415

¿Atorado? [Ver un video o usar una pista.](#) Reportar un problema

Haz 7 problemas ○○○○○○ Comprobar

Ejemplo de un ejercicio de ordenar contenido en segundo de primaria.

× **Números faltantes** [Ir a la página de la lección](#)

Escribe los números que faltan en las cajas.

13, 14, 15, , 17, 18, 19,

¿Atorado? [Usa una pista.](#) Reportar un problema

2 de 7 ●○○○○○ Comprobar

Ejemplo de un ejercicio de rellenar los huecos contenido en primero de primaria.

× **Estima la masa (gramos y kilogramos)** [Ir a la página de la lección](#)

¿Cuál masa es la más cercana a la masa de una zanahoria?

Escoge 1 respuesta:

125 kilogramos

125 gramos

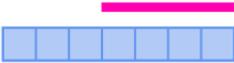


2 de 4 ● ○ ○ ○ ○ **Comprobar**

Ejemplo de un ejercicio de seleccionar la respuesta correcta contenido en tercero de primaria.

× **Mide longitudes (parte 1)** [Ir a la página de la lección](#)

La línea rosa tiene cuadrados de largo.



¿Atorado? [Ver un video o usar una pista.](#) [Reportar un problema](#)

Haz 7 problemas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ **Comprobar**

Ejercicio de medición contenido en tercero de primaria.

✕

Problemas verbales de suma y resta de números del 1 al 100 (parte 2)

[Ir a la página de la lección](#)

Liv e Ira están lanzando pelotas al aire y atrapándolas. Liv ha atrapado 41 pelotas. Ira ha atrapado 12 pelotas más que Liv.

¿Cuántas pelotas ha atrapado Ira?

pelotas.

¿Atorado? [Ver un video o usar una pista.](#) Reportar un problema

6 de 7 ●●●●●○Comprobar

Ejemplo de problema de estructura aditiva contenido en segundo de primaria.

✕

Problemas verbales de sumas y restas (parte 1)

[Ir a la página de la lección](#)

10 tigres estaban tomando el té. 4 de ellos tenían que irse a casa a terminar su tarea.

¿Cuántos tigres se quedaron tomando el té?

tigres.

¿Atorado? [Ver un video o usar una pista.](#) Reportar un problema

Haz 7 problemas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○Comprobar

Ejemplo de un problema de estructura aditiva contenido en primero de primaria.

¡Terminaste tu primer problema Problemas verbales de relacionar la división con la multiplicación! [Iniciar sesión](#) o [Regístrate](#) para guardar tu avance.

Sumando y restando números menores o iguales a 100

Suma números con estrategias

Restas del 1 al 100

Aprende

- ▶ Restar números de 2 dígitos sin reagrupar (parte 1)
- ▶ Restar con reagrupación (pedir prestado)

Practica

- ▶ Restar números del 1 al 100

Acerca de esta unidad

Identificar y resolver las operaciones básicas como son la suma y la resta de números menores o iguales a 100.

Addition and subtraction within 100

2500

Possible mastery points

Subtraction within 100

Learn

- ▶ Subtracting 2-digit numbers without regrouping 1
- ▶ Subtracting with regrouping (borrowing)

Practice

Subtract within 100

[Practice](#)

0/100 points

Quiz 3

Level up on the above skills and collect up to 600 Mastery

Ejemplo de un apartado con contenidos iguales de segundo de primaria.

¡Terminaste tu primer problema Problemas verbales de relacionar la división con la multiplicación! [Iniciar sesión](#) o [Regístrate](#) para guardar tu avance.

Sumas y restas con números menores o iguales a 1000

Estrategias para sumar números de dos y tres dígitos

Aprende

- ▶ Resolver una suma de 3 dígitos en tu cabeza

Acerca de esta unidad

Construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental (descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etcétera.

Nuestra misión es proporcionar una educación gratuita de clase mundial para cualquier persona

You've done your first Subtract within 100 problem! [Log in](#) or [Sign up](#) to save your progress.

Addition and subtraction within 1000

800

Possible mastery points

[Start quiz](#)

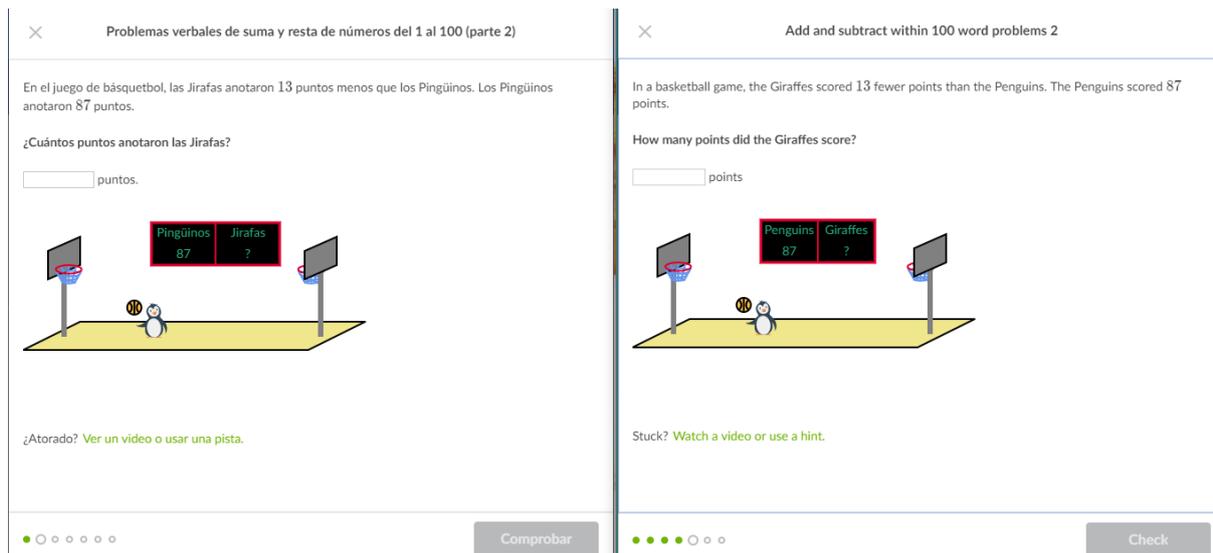
Strategies for adding 2- and 3-digit numbers

Learn

- ▶ Estimating adding and subtracting 3-digit numbers
- ▶ Breaking apart 3-digit addition problems
- ▶ Solving 3-digit addition in your head
- ▶ Addition using groups of 10 and 100
- ▶ Adding and subtracting on number line

Practice

Ejemplo de un apartado con contenidos diferentes de segundo de primaria.



Ejemplo de un problema de estructura aditiva igual en ambas versiones.

Anexo 13: tabla con los resultados obtenidos de los diferentes recursos en base a los criterios establecidos.

Tipo	C1		C2						C3				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
App	✓	1° - 4°	X	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual y colectivo	X
App	✓	4° - 5°	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información	Cálculo mental Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	X	X	X	Individual	X
App	✓	1° - 6°	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual	X
App	✓	1° - 4°	X	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones	Cálculo mental Opción múltiple	✓	X	X	X	X	Individual y colectivo	X
Página web	✓	1° - 6°	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información Azar y probabilidad	Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	✓	X	✓	Individual	X
Página web	✓	3° - 6°	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría	Opción múltiple Resolución de problemas	✓	✓	✓	X	✓	Individual	X

Página web	✓	1º - 6º	✓	Suma Resta Multiplicación División	Números y operaciones Medida Geometría Tratamiento de información Azar y probabilidad	Cálculo mental Opción múltiple Resolución de problemas	✓	X	✓	X	✓	Individual	✓
------------	---	---------------	---	---	---	--	---	---	---	---	---	------------	---