

RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS: JUGANDO Y APRENDIENDO MATEMÁTICAS

OPEN EDUCATIONAL RESOURCES: PLAYING AND LEARNING MATHEMATICS

Mtra. María del Carmen Fernández Carrasco*

Resumen

Las matemáticas son fundamentales para nuestra vida, sin embargo, no a todos los niños les gustan ni se les facilita aprenderlas, por lo que maestros y padres de familia pueden aprovechar los nuevos modelos didácticos basados en el juego para lograr no solo que los niños quieran aprenderlas, sino que se sientan motivados a superarse a sí mismos mientras se divierten y las aprenden. Existen diferentes formas de hacerlo: la gamificación, los juegos serios, el aprendizaje basado en juegos y el aprendizaje digital basado en juegos (DBGL); si bien este último ha demostrado ser muy eficiente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, no siempre resulta sencillo encontrar juegos para matemáticas que sean gratuitos y estén disponibles en español o inglés básico para que cualquier niño de primaria pueda utilizarlos, y que se encuentren en Internet, en sitios seguros, donde los menores no se vean expuestos a ventanas emergentes con contenidos inapropiados para ellos. Y que además sean legales y respeten los derechos de autor; por lo que en este trabajo se presentarán varios sitios seguros a los que se recomienda acceder para que los niños empiecen a aprender matemáticas jugando.

* Profesora del
Departamento de Ciencias
Económico Administrativas
de la Universidad
Iberoamericana León.
Maestra en Mercadotecnia
Global por el Instituto
Tecnológico y de Estudios
Superiores de Occidente
(ITESO).
[carmen.fernandez@
iberoleon.edu.mx](mailto:carmen.fernandez@iberoleon.edu.mx)

Abstract

Mathematics are fundamental for our lives, however, not all children like them or are facilitated to learn them, so teachers and parents can take advantage of the new didactic models based on the game to not only make children want to learn them, but that they feel motivated to surpass themselves while they have fun and learn them. There are different ways of doing this, such as gamification, serious games, game-based learning and digital game-based learning (DGBL); although the latter has proven to be very efficient in the teaching-learning processes of mathematics, it is not always easy to find math games that are free, that are in Spanish or basic English so that any primary school child can use them, that they are on the Internet in safe places where minors are not exposed to pop-ups with inappropriate content. Besides, they are legal and respect copyright; so this work will present several safe sites that are recommended access for children to start learning math playing.

Palabras clave: matemáticas para primaria, recursos didácticos, recursos educativos abiertos, aprendizaje digital basado en juegos.

Keywords: math for primary, didactic resources, open educational resources, digital game-based learning.

Aprendizaje significativo de las matemáticas

Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.

BENJAMÍN FRANKLIN

Las matemáticas son fundamentales y están presentes todos los días de nuestra vida. Nos enseñan a analizar y entender situaciones, desarrollar modelos, tomar decisiones, hacer cálculos y proyecciones, entre otras muchas cosas. Todos los productos y servicios necesitaron de la aplicación de las matemáticas para poder existir; sin ellas no podrían haber sido diseñados, producidos ni comercializados. Los clientes también comparan su calidad y precio, analizan y deciden con base en procesos matemáticos que, si bien se hacen de manera casi automática y en ocasiones hasta sin darnos cuenta, nos permiten observar cómo las matemáticas siempre nos acompañan. Para ir de un lugar a otro, pensamos en cosas como ¿qué ruta puedo tomar?, ¿cuál es la distancia más corta?, ¿cuál es la ruta con el menor tiempo de recorrido en función de los semáforos, el tráfico, los topes, etc.? Estos son sencillos ejemplos que nos ilustran cómo las matemáticas nos ayudan a enfrentar y resolver los problemas cotidianos, por lo que comprenderlas desde edad temprana facilita nuestra vida, nos ayuda a tomar mejores decisiones y también aumenta las posibilidades de que en un futuro una persona decida estudiar alguna carrera en el ámbito de las ciencias o ingeniería. Son tan necesarias para desarrollar nuevas tecnologías, productos y servicios que nos ayuden a solucionar los problemas que nos apremian, así como mejorar nuestra calidad de vida y coadyuvar al incremento de la prosperidad de nuestro país.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) sugiere como metodología didáctica para la enseñanza de las matemáticas el uso secuencial de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a desarrollar su creatividad para encontrar diferentes formas de resolver un problema y a formular diferentes argumentos que validen sus resultados; buscando que las situaciones planteadas involucren tanto conocimientos como el desarrollo de habilidades humanas necesarias tanto para el trabajo autónomo como el colaborativo (Secretaría de Educación Pública, 2015).

Si bien no resulta sencillo para todos los niños aprender a resolver ejercicios, hay algo que a todos les gusta: jugar. Aprender es mucho más divertido cuando las matemáticas se aprenden jugando; de esta manera lo que antes resultaba difícil y tedioso termina por convertirse en algo que el niño quiere hacer por gusto propio. Así, no solo se conduce al aprendizaje, sino también a perder el miedo a las matemáticas y descubrir por sí mismo la importancia que éstas tienen en la vida cotidiana, encontrando nuevas aplicaciones en las que puede implementar los conocimientos y habilidades adquiridos.

Podemos definir que un juego es un sistema formado por un conjunto de reglas, obstáculos y elecciones, en el que el/los jugador/es necesitan aprender de sus errores para lograr un objetivo específico. Llevar los juegos a diferentes entornos puede hacer más atractiva una actividad que para algunos pudiera considerarse tediosa como aprender matemáticas (Caillois, 1994).

Existen dos grandes razones para enseñar a los niños a través del juego: la primera es que los niños o aprendices han cambiado radicalmente en sus gustos, preferencias y expectativas, y la segunda es que, justamente porque son diferentes y pertenecen a la generación digital, necesitan ser motivados a través de nuevos medios que les sean afines y atractivos, por lo que los juegos de computadora son idóneos para el proceso de aprendizaje (Prensky, 2001).

Mientras que durante décadas los alumnos aprendieron leyendo libros que principalmente contenían texto y eventualmente se encontraban imágenes para puntualizar algún concepto o mostrar un ejemplo, los nativos digitales, gracias a su continua exposición a la televisión, las computadoras y los videojuegos, están acostumbrados a comprender el mundo desde las imágenes interactivas con poco o ningún texto, ya que prefieren tocar, hacer clic, experimentar, ver qué sucede después de realizar una acción. Así es como les gusta aprender: descubriendo cosas por ellos mismos, aprendiendo de sus errores, entendiendo relaciones de causa y efecto.

Existen tres conceptos importantes con relación al juego con fines educativos: el primero es la *gamificación*, que incorpora elementos del diseño del juego para aprovecharlos en el contexto educativo, lo que significa que no se trata de utilizar juegos en sí mismos, sino de tomar algunos de sus principios o mecánicas como las reglas, la acumulación de puntos o

Los nativos digitales están acostumbrados a comprender el mundo desde las imágenes interactivas con poco o ningún texto, ya que prefieren tocar, hacer clic, experimentar, ver qué sucede después de realizar una acción.

recompensas, la narrativa, la retroalimentación inmediata, la libertad de equivocarse, etc., para enriquecer la experiencia de aprendizaje (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Lo que se convierte en una estrategia didáctica que motiva al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje al provocar comportamientos específicos en un ambiente atractivo que genera un compromiso con la actividad en que participa y que apoya al logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo.

El segundo son los *serious games* o juegos serios, obras tecnológicas diseñadas con un propósito más allá del mero entretenimiento, es decir, que fueron pensados y creados intencionalmente con fines educativos e informativos, por ejemplo, simuladores o juegos para crear conciencia (Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G., 2015).

Y el tercero es el aprendizaje basado en juegos, que consiste en el uso de estos como medios de instrucción. Usualmente se utilizan los que ya existen, con mecánicas establecidas que son adaptadas por el maestro o instructor para incorporar los temas del curso en el juego, los cuales pueden ser físicos o digitales.

Posteriormente se creó el *digital game-based learning* (DGBL), que utiliza videojuegos en el proceso educativo. En 2013, Manuel y Felipe Gértrudix Barrio, luego de haber estudiado los trabajos propuestos en 2006 por Van Eck, establecen cuatro aproximaciones esenciales al uso del juego mediado por tecnología en el ámbito educativo (Gértrudix Barrio, 2013):

- a) Integración de los videojuegos genéricos o comerciales en el proceso educativo mediante el desarrollo de planes y estrategias de utilización curricular.
- b) Desarrollo de juegos de propósito específicamente educativo, conocidos como juegos serios o *serious games*.
- c) Desarrollo de juegos por parte de los propios estudiantes en su proceso de aprendizaje.
- d) Introducción de procesos de gamificación también conocida como ludificación en actividades educativas mediadas por tecnología.

Si bien el DGBL comenzó como una estrategia de enseñanza que puede incorporarse a través de aplicaciones basadas en computadora, con los avances de las tecnologías de aprendizaje a lo largo de los años el DGBL ahora puede considerarse un entorno de aprendizaje autónomo que puede abordar diversos niveles de necesidades de estudio, y se encuentran disponibles en el entorno digital a través de juegos que fueron creados justamente con fines de aprendizaje y no solamente lúdicos. Hoy en día se han convertido en un poderoso instrumento para la educación debido a que resultan atractivos, interesantes y divertidos para los niños. Jugando, olvidan que están estudiando; el aprendizaje se logra a través de cuatro factores:

- *Resolver y hacer*. Lo que convierte al niño en el protagonista de su propio aprendizaje.
- *Generar emociones*. El niño es un protagonista activo que siente alegría y satisfacción por sus logros y se automotiva a alcanzarlos cuando no logra los resultados al primer intento.
- *Retos asequibles*. Invitan al niño a esforzarse y superarse a sí mismo.
- *Contexto*. El juego propone un entorno propicio para que el niño pueda relacionar e integrar los conocimientos de las diferentes disciplinas que va adquiriendo, logrando así un aprendizaje para la vida.

En 2009, Andrea Lorena Ederle realizó una investigación sobre la teoría de juegos para la enseñanza de las matemáticas y publicó un texto titulado “Matemáticas y juegos ¿se puede aprender matemáticas jugando?”, en el cual concluye que el juego es fundamental en el proceso de enseñanza del área lógico-matemática debido a que el juego lógico facilita la resolución de problemas en los que el alumno moviliza toda su creatividad y sus saberes para obtener un resultado favorable para su aprendizaje gracias a los componentes psicológicos y motivacionales que el juego en sí posee (Ederle, 2009).

Asimismo, los videojuegos siempre han sido atractivos porque no solo entretienen, sino que nos retan a superar al oponente o superarnos a nosotros mismos, para lo cual utilizan ciertos ganchos como son pasar al siguiente nivel, ganar la partida, registrar nuestro nombre en la lista de mejores puntajes y ser reconocido por los demás jugadores.

Con ello en mente, un equipo de científicos, profesores, artistas e ingenieros de *software* que comparten la pasión por las matemáticas, crearon la compañía Matific, en la que desarrollaron *software* para Intel, Agfa y QualComm, en conjunto con matemáticos y expertos en educación tecnológica que trabajaron en universidades ampliamente reconocidas como Harvard, Stanford, New York University, Rice y Berkeley. Y junto con especialistas en juegos desarrollaron estos trabajos en plataformas para Microsoft, Yahoo, Comcast y Electronic Arts con la intención de transformar la educación matemática temprana a escala global. Matific se comercializa en ocho idiomas y se encuentra disponible en 21 países; asimismo, ofrece un método de enseñanza de las matemáticas que va desde jardín de niños hasta 6.º grado de primaria, e incluye minijuegos prácticos e interactivos a los que llaman *episodios*.

Estas pequeñas aplicaciones fueron creadas para tabletas y computadoras personales dentro de un sistema de aprendizaje modular y de espiral progresivo. Cada episodio tiene una duración entre 5 y 15 minutos e incluye más de 1 500 actividades interactivas para los alumnos. Se diseñó para escuelas y contiene módulos en los que pueden personalizarse los episodios según el grado académico e incluso para cada niño. El *software* proporciona al maestro un informe sobre el progreso del plan de estudios para cada alumno, grupo y clase. Según publica la empresa en su sitio web,¹ luego de haber realizado un estudio universitario independiente, Matific ayudó a mejorar los resultados obtenidos por los alumnos en un 34 por ciento. Si bien es un recurso muy valioso y existen casos de éxito en el uso de este programa en escuelas alrededor del mundo, por ejemplo en el Centro Hebreo Ioná en Argentina, el programa tiene un costo elevado, por lo que no cualquier escuela o persona puede tener acceso a él como instrumento de aprendizaje para las matemáticas.

Existe una gran variedad de opciones para que los niños aprendan matemáticas jugando, pero acotaré este texto al ámbito de los recursos educativos abiertos (*open educational resources*), que son de enorme importancia a nivel global porque a través de Internet impactan diferentes ámbitos

El juego lógico facilita la resolución de problemas en los que el alumno moviliza toda su creatividad y sus saberes para obtener un resultado favorable para su aprendizaje gracias a los componentes psicológicos y motivacionales que el juego en sí posee.

¹ <https://www.matific.com/home/mx/es-mx/index.html>

y niveles educativos en sus diversas modalidades, tanto de educación a distancia como presencial (Fountain & Mortera, 2007). Por lo que en el presente documento encontraremos una recopilación de material educativo que apoye con recursos didácticos de matemáticas a estudiantes de primaria. Se buscó que el material estuviera disponible de manera gratuita, en español o en inglés muy básico para que los usuarios no tengan problemas al utilizarlos por no entender las instrucciones a causa del idioma; por otro lado, que los sitios web en los que se encuentran sean seguros y no permitan la apertura de ventanas con anuncios que podrían ser inapropiados para los menores. Esta es una iniciativa concebida para facilitar el acceso de recursos de matemáticas a fin de apoyar a los maestros en el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer sus clases más lúdicas. Y para los padres de familia que buscan, sobre todo en vacaciones, actividades y materiales educativos con la certeza de que los recursos encontrados son seguros y que respetan la propiedad intelectual y los derechos legales de sus autores.

Las licencias abiertas surgieron como un esfuerzo para proteger los derechos de autor, ya que los contenidos físicos, pero sobre todo los digitales, frecuentemente eran copiados y compartidos sin autorización de sus creadores; por lo que se inventó un mecanismo que fomentara que el material se copie y comparta respetando un marco legal estructurado que fuera más flexible que el *copyright* o derecho exclusivo del autor, siendo los recursos educativos abiertos (REA) parte de este proceso.

El término REA fue usado por primera vez en julio de 2002 durante un taller de la Unesco sobre cursos abiertos (*open course ware*) en países en vías de desarrollo (D'Antoni, 2008). “Los REA son materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio, que residen en el dominio público y se han publicado bajo una licencia abierta que permite el acceso, uso, reformulación, reutilización y redistribución por terceros con restricciones mínimas o inexistentes” (Atkins, Brown, & Hammond, 2007, p. 5).

Pueden incluir cursos completos, materiales de cursos, módulos, guías de alumnos, notas de clases, libros de estudio, artículos de investigación, videos, herramientas e instrumentos de evaluación, materiales interactivos tales como simulaciones, juegos de rol, bases de datos, software, aplicaciones (incluidas las móviles) y cualquier otro material útil a nivel educativo (Unesco, 2015).

Al ser la educación una herramienta esencial para resolver los retos del presente y aprovechar las oportunidades del futuro, ha sido necesario crear mecanismos para contrarrestar las limitaciones que el sistema educativo tradicional conlleva, buscando así que la educación esté disponible para todos. Por lo que la revolución digital ha sido una posible solución a estas limitaciones, dando a la audiencia global un acceso sin precedentes a los recursos educativos de forma libre, abierta y de alta calidad. Por lo que a nivel mundial han surgido diferentes iniciativas que apoyan el movimiento educativo abierto.

Si bien podemos encontrar diferentes opciones de REA, la mayoría han sido creados para la educación universitaria; entre estos podemos mencionar el Consorcio de Educación Abierta (Open Education Consortium), los Open Yale Courses de la Universidad de Yale; el Programa de Educación de la Fundación Hewlett; el OpenStax CNX (antes Connexions) de Rice University; la Open Michigan de la Universidad de Michigan; Universia, red universitaria iberoamericana apoyada por Banco Santander; la Open Learning Initiative de la Universidad de Carnegie Mellon, el International Institute for Educational Planning (IIEP), la Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, TEMOA (antes KHUB), financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo del Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), entre otros.

Por lo que no resulta sencillo encontrar REA que apoyen al logro de los propósitos del estudio de las matemáticas planteados por la SEP para la educación primaria que, a saber, son los siguientes:

- Conocer y utilizar las propiedades del sistema de numeración decimal para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Explicar las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema de numeración decimal y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales.
- Utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
- Conocer y utilizar las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas, así como del círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera al realizar algunas construcciones y calcular medidas.
- Utilizar e interpretar diversos códigos para orientarse en el espacio y ubicar objetos o lugares.
- Expresar e interpretar medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.
- Emprender procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros; representando la información mediante tablas y gráficas de barras.
- Identificar conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, calcular valores faltantes y porcentajes, y aplicar el factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos. (Secretaría de Educación Pública, 2011)

También se buscó que se apoyaran las ocho Prácticas de Enseñanza de las Matemáticas que propone el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, por sus siglas en inglés) que impulsó en Norteamérica el movimiento educacional basado en estándares con la publicación de Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación en Matemáticas, una iniciativa sin precedente destinada a promover el mejoramiento sistemático de la educación matemática en los Estados Unidos (Comité Interamericano de Educación Matemática, 2014) que podemos observar en la figura 1.

Prácticas de Enseñanza de las Matemáticas	
Establecer metas matemáticas centradas en el aprendizaje.	Una enseñanza efectiva de las matemáticas establece metas matemáticas claras de lo que están aprendiendo los estudiantes, sitúa las metas en una progresión de aprendizaje, y utiliza dichas objetivas para guiar las decisiones instruccionales.
Implementar tareas que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas.	La enseñanza efectiva de las matemáticas involucra a los estudiantes en actividades que implican resolver y discutir, aquellas que promueven el razonamiento matemático y la resolución de problemas, y que permiten que emerjan múltiples maneras de abordar los problemas y una variedad de estrategias de resolución.
Usar y relacionar representaciones matemáticas.	La enseñanza efectiva de las matemáticas motiva a los estudiantes a hacer conexiones entre diferentes representaciones matemáticas para profundizar en la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos, y como herramienta para la resolución de problemas.
Facilitar un discurso matemático significativo.	La enseñanza efectiva de las matemáticas promueve el diálogo entre los estudiantes, para que ellos puedan construir una comprensión compartida de ideas matemáticas, a través del análisis y comparación de los enfoques y argumentos.
Proponer preguntas con un propósito.	Una enseñanza efectiva de las matemáticas utiliza preguntas con el propósito de evaluar y mejorar el razonamiento del estudiante y hacer sentido de ideas y relaciones matemáticas importantes.
Lograr competencias procedimentales desde la comprensión conceptual.	Una enseñanza de las matemáticas efectiva logra destrezas en procedimientos matemáticos basándose en la comprensión conceptual, de manea que los estudiantes, en el tiempo, se vuelvan hábiles usando procedimientos flexiblemente, a medida que resuelven problemas contextuales y matemáticos.
Apoyar el esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas.	Una enseñanza de las matemáticas efectiva brinda consistentemente a los estudiantes oportunidades individuales y colectivas, y apoyo necesario para que se involucre en discusiones productivas a medida que se enfrentan con ideas y relaciones matemáticas.
Obtener y usar evidencias del pensamiento de los estudiantes.	Una enseñanza de las matemáticas efectiva utiliza evidencia del pensamiento del estudiante para evaluar el progreso de comprensión matemática y ajustar continuamente la enseñanza de la forma que apoye y extienda el aprendizaje.

Fig. 1. Prácticas de Enseñanza de las Matemáticas

Fuente: Comité Interamericano de Educación Matemática (2014).

A continuación se presentan los resultados de una búsqueda exhaustiva de los REA de matemáticas que cumplen con los criterios anteriormente señalados, además de que promueven que los niños y niñas puedan resolver las situaciones que se les presentan en un ambiente lúdico donde deban usar sus conocimientos previos como definiciones, reglas, algoritmos y fórmulas para solucionar situaciones contextualizadas favoreciendo el razonamiento sobre la memorización.

La oca (de las tablas de multiplicar)²

Creado por Carlos Abarca y editado por el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España; ganador del primer lugar del premio INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado) en el año 2005 en la categoría de Materiales Educativos, es el clásico juego de la oca, con un tablero que los participantes deben recorrer avanzando el número de casillas que indique el dado. En cada casilla se plantean diversas actividades con el objetivo de facilitar el aprendizaje de la multiplicación y reforzar los procesos del cálculo mental. Se puede jugar con uno o dos jugadores. Algunas de las actividades consisten en completar una serie numérica (el tren) y una cantidad mediante la adición de sumandos iguales (el camión); resolver una multiplicación (la bolera); arrastrar fichas con el mismo valor numérico hasta lograr que los números sumen las cantidades indicadas tanto de forma vertical como horizontal

² Puede jugarse en línea o descargarse desde la siguiente dirección http://ntic.educacion.es//w3/eos/MaterialesEducativos/mem2005/oca/oca/portada_content.html

(crucigrama blanco); señalar en la serie numérica el número correspondiente a un determinado intervalo (la escalera), etc. Es un juego visualmente atractivo, ya que cada actividad muestra de forma gráfica las cuestiones planteadas.

Problemáticas primaria³

Creado por Juan García Moreno y editado por el ITE, fue ganador del tercer lugar del premio INTEF en 2009, en la categoría de Materiales Educativos. Consiste en ejercicios de solución de problemas a partir de cuatro categorías: problemas aritméticos escolares, problemas geométricos, problemas de búsqueda exhaustiva/tanteo sistemático, y problemas de razonamiento lógico.

Este juego aporta procedimientos de resolución que no son posibles con material impreso, dando prioridad a aspectos formativos como el razonamiento, capacidad de acción simbólica, curiosidad, creatividad, perseverancia, exhaustividad frente a otros aspectos más teóricos como son los conceptos, algoritmos, fórmulas o métodos. En las actividades se busca que los niños razonen, argumenten, construyan modelos, planteen y resuelvan situaciones, representen y simbolicen figuras, por mencionar algunos ejemplos.

La medida

Es un sitio web creado por el Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE) de España, ahora llamado Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado (ISFRRP). Fue creado por Enrique Hernán, Laura Hernán y Marisa Carrillo con diseño realizado por ellos mismos en conjunto con Elvira Zamorano bajo la coordinación de Fernando Carmena. Contiene diferentes juegos para aprender y practicar lo referente a medidas (incluyendo longitud, superficie, volumen, capacidad, peso y masa) y fracciones y decimales expresados como tal o en porcentajes. Para acceder se debe entrar al enlace⁴ y seleccionar el tema que se quiera practicar. Está dividido en cinco secciones: *Actividades* (comienzan con una breve explicación del tema y las instrucciones a seguir), *La zona del profesor* (se mencionan los temas a tratar en cada actividad), *Sabías qué* (en donde se mencionan hechos poco conocidos), *Test* (se muestran 15 preguntas para que los niños contesten en relación con las actividades que realizaron y se les muestra el puntaje obtenido) y *Ejercicios para imprimir* (que permite descargarlos para posteriormente responder a mano).

Procedimientos de resolución que no son posibles con material impreso, dando prioridad a aspectos formativos como el razonamiento, capacidad de acción simbólica, curiosidad, creatividad, perseverancia, exhaustividad frente a otros aspectos más teóricos como son los conceptos, algoritmos, fórmulas o métodos.

³ Disponible en <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html>

⁴ Disponible en <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/indice.htm>

*Itinerarios formativos, primaria: 5° y 6° matemáticas*⁵

Es un sitio diseñado para alumnos de quinto y sexto grado de primaria, en el que a través de diferentes actividades pueden reforzar sus conocimientos sobre matemáticas (también incluye secciones de otras materias), entre los que se encuentran: ángulos, coordenadas cartesianas, decimales, azar y probabilidad, figuras planas y cuerpos geométricos, fracciones equivalentes, horas, minutos y segundos, múltiplos y divisores de un número, fracciones, poliedros y cuerpos redondos, unidades de medida, estadística y números primos.

*Kidopo*⁶

Es una página con 44 juegos diferentes, todos sobre matemáticas, los cuales son entretenidos como el llamado *Entrena tu cerebro*, que muestra progresivamente juegos diferentes cada uno con duración de 60 segundos. Invitan al niño a superarse a través de la mejora de sus resultados para ingresar en el *ranking* de los mejores puntajes.

Cada juego requiere de diferentes habilidades tales como: contar figuras iguales de una colección de objetos; hacer operaciones básicas (suma, resta, división y/o multiplicación); decidir cuál objeto pesa más de dos de los objetos mostrados; detectar qué animal falta luego de haberlos visto por un instante; elegir el símbolo adecuado para que la fórmula mostrada dé el resultado correcto; encontrar la figura que falta para armar un rompecabezas, entre otros. Al finalizar cinco rondas le muestra al jugador sus resultados divididos en cuatro categorías: *análisis de la información, cálculo, memoria y atención visual*. Si la persona decide participar en otra ronda se muestran cinco juegos diferentes, de tal forma que el niño puede seguir jugando y aprendiendo sin aburrirse, y es retado a mejorar en cada una de las categorías antes mencionadas desarrollando diferentes habilidades y conocimientos.

*Vedoque*⁷

Es un sitio web con juegos interactivos para niños de primaria creados para que pongan en práctica sus conocimientos de diferentes materias. En la plataforma se despliegan 43 juegos diferentes; menciono algunos:

El niño puede seguir jugando y aprendiendo sin aburrirse, y es retado a mejorar en cada una de las categorías desarrollando diferentes habilidades y conocimientos.

⁵ <http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/recursos/primaria%205%C2%BA%20-%206%C2%BA/Matem%C3%A1ticas>

⁶ Disponible en <http://www.kidopo.com/es/juegos/juegos-de-matematicas/>

⁷ <http://www.vedoque.com/matematicas/>

- *Granja matemática*.⁸ Está diseñado para practicar sumas, restas y multiplicaciones mediante el escenario de una granja en tres diferentes niveles (fácil, medio y difícil). Para avanzar en el juego los niños tienen que resolver operaciones a través de actividades relacionadas con la granja como atrapar gallinas, alimentar a los animales, recoger los huevos de las gallinas o participar en una carrera de animales, entre otras.
- *Volumen y masa*.⁹ Es un juego diseñado para niños de 5.º de primaria en el que se explican los principales conceptos de volumen y masa; además, ofrece seis actividades diferentes sobre volumen, múltiplos, masa, conversión de unidades, problemas sobre ambos y un juego que consiste en llenar botellas según la cantidad marcada en diferentes unidades de volumen.

*Aprendiendo mates*¹⁰

Es una página gratuita en la que los niños pueden aprender y practicar sobre números pares e impares, mayor o menor que, números primos, números romanos, tablas de multiplicar, operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), fracciones, porcentajes, series lógicas, geometría, medidas (peso, longitud, capacidad, área y volumen), potencias, ecuaciones, ángulos y estadística.

*Educacyl*¹¹

Es un portal de educación creado en el 2004 por la Junta de Castilla y León, España, para informar todo lo relacionado con el mundo de la educación. Está organizado en diferentes sitios web en función del perfil del visitante: alumnado, profesorado, familias, universidad, Consejo Escolar, así como webs específicas para cada una de las nueve direcciones provinciales de Educación. El objetivo inicial de la Consejería de Educación fue triple: en primer lugar, ser un medio de información y comunicación para los centros, las familias, el alumnado y el profesorado; en segundo, ser un referente de los materiales educativos en Internet, y en tercer lugar, convertirse en una herramienta de gestión de la propia administración educativa autonómica. Para el alumnado dispone de cuatro grandes espacios: infantil, primaria, secundaria y zona para enseñanzas no obligatorias, a las que se añaden los escritorios de verano que dentro de la iniciativa Abierto por Vacaciones se ofrecen cada año durante el periodo estival. Por lo que es muy sencillo encontrar recursos específicos de la materia de matemáticas para niños de primaria. Se despliegan 10 diferentes opciones de juegos, algunos se abren en otros definidos para cada uno de los grados de primaria. Los niños pueden practicar números enteros, números decimales, fracciones, sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, longitudes, capacidades, pesos, geometría analítica en el plano cartesiano, etc.

⁸ Disponible en <http://www.vedoque.com/juegos/granja-matematicas.html>

⁹ <http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=matematicas-l0-volumen&l=es>

¹⁰ <http://www.aprendiendomates.com/index.php>.

¹¹ <http://www.educa.jcyl.es/primaria/en/temas/matematicas>

Conclusiones

Desde épocas remotas los niños han disfrutado del juego no solo porque les resulta entretenido, sino también porque a través de él aprenden; este aprendizaje se da en diferentes campos, entre los que destacan las habilidades sociales, ya que deben comprender un sistema de reglas, las diferentes formas de comunicación y a mostrar empatía. Aprender que no siempre se puede ganar, pero que lo importante es competir primero con uno mismo para mejorar sus logros y por otro lado con los demás. Desde chicos aprendemos el sentido de la sana competencia porque a todos nos gusta ganar; en ocasiones, por obtener un premio, pero muchas veces es solo por la dicha de haber cumplido satisfactoriamente un reto. Es por esta razón que el aprendizaje digital basado en juegos resulta tan atractivo para los niños, partiendo de la premisa de que son nativos de la era digital, por lo que dominan la tecnología y se sienten cómodos con ella.

Los recursos educativos abiertos resultan idóneos para aprender, ya sea por gusto, placer o entretenimiento, porque pueden superarse a sí mismos para alcanzar el siguiente nivel u obtener un puntaje mayor al de sus compañeros. Facilitar el aprendizaje de las matemáticas a los niños de primaria es fundamental porque les abre nuevas posibilidades de desarrollo y afina su capacidad de razonamiento, de entender y diseñar procesos, de aplicar fórmulas y modificarlas para lograr los resultados esperados. Para en un futuro ser capaces de crear productos y servicios mejor adaptados a las necesidades de las personas, así como inventar nuevas tecnologías para la resolución de problemas, mejorar nuestra calidad de vida y coadyuvar al incremento de la prosperidad de nuestro país. Hoy tenemos la oportunidad de hacerlo de una manera muy sencilla, ya que estamos a un clic de distancia. De los padres y los maestros depende acercar los REA a los niños y brindarles la oportunidad de aprender matemáticas jugando.

Referencias

- Atkins, D., Brown, J. S., & Hammond, A. (febrero de 2007). *A review of the Open Educational Resources (OER) movement: achievements, challenges, and new opportunities*. Recuperado de <https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/ReviewoftheOERMovement.pdf>
- Caillois, R. (1994). *Los juegos y los hombres*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM) (2014). *Principios para la acción. Resumen ejecutivo*. Bogotá, Colombia: CIAEM.
- D'Antoni, S. (2008). *Open educational resources: the way forward. Deliberations of an international community of interest*. Paris: William and Flora Hewlett Foundation y Unesco.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G. (2015). Gamification in education: a systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 75-88.
- Ederle, A. L. (2009). Matemática y juegos ¿se puede aprender matemática jugando? *Revista argentina de psicopedagogía*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=2495850>

- Fountain, R., & Mortera, F. (2007). *Rethinking distance education in North America: Canadian and Mexican perspectives on open access and online learning*. Quebec, Canada: 11th North American Higher Education Conference.
- Gértrudix Barrio, M. y Gértrudix Barrio, F. (2013). Aprender jugando. Mundos inmersivos abiertos como espacios de aprendizaje de los y las jóvenes. *Revista de estudios de juventud*, (101), 123-137.
- Mortera, F. (2008). *Proyecto de evaluación, impacto y uso educativo del Knowledge Hub: Diagnóstico de las aplicaciones didácticas y pedagógicas de la iniciativa del Knowledge Hub (KHUB) como un índice de recursos educativos abiertos (REA)*. Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).
- Mortera, F. y Ramírez, M. (2009). Implementación y desarrollo del portal académico de recursos educativos abiertos (REAs): Knowledge Hub para educación básica (KHub-K12). *X Encuentro Internacional Virtual Educa*, 1-7. Buenos Aires, Argentina: Universidad Católica Argentina.
- Prensky, M. (2001). *Computer games and learning: digital game-based learning*. Recuperado de http://www.academia.edu/1113207/Computer_games_and_learning_Digital_game-based_learning
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Programas de estudio 2011 / Guía para el maestro. Primaria / Primer grado*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15140/PRiM1ro2013_MAT.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2015). *Acciones y programas. Primer grado — Matemáticas*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/primer-grado-matematicas?state=published>
- Sistema Tecnológico de Monterrey (2011). *TEMOA Portal de Recursos Abiertos Educativos*. Recuperado de <http://temoa.info/es/acerca>
- Unesco (2015). *Directrices para los Recursos Educativos Abiertos (REA) en la educación superior*. París, Francia: Unesco.

Artículo recibido: 25-05-18
Aceptado: 18-10-18