

Fomentar el interés en las matemáticas

El alumnado de un centro educativo portugués practica las matemáticas a través de la versión portuguesa de Khan Academy. La plataforma supone una motivación para que practiquen y se responsabilicen de su propio aprendizaje.

Resumen

El Ministerio de Educación portugués, la Asociación Portuguesa de Telemática Educativa y la Fundación Altice se asociaron para adaptar los contenidos educativos de Khan Academy al alumnado portugués. Una profesora de Funchal ha puesto en marcha la implantación de esta plataforma en su propio centro educativo. El alumnado puede dominar las resoluciones matemáticas a su propio ritmo. El profesorado también puede llevar a cabo una evaluación formativa basada en las áreas de mayor dificultad de cada estudiante y de la clase en general, y abordar estas dificultades en el aula o de forma individual, reuniéndose con cada estudiante. Aunque el estudio de caso corresponde al tema de las ecuaciones en matemáticas con una clase de estudiantes de 13-14 años con capacidades mixtas, el enfoque es válido para otras edades y materias.

El contexto político

Portugal ha experimentado en los últimos tiempos un proceso de rediseño de los planes de estudio, así como un cambio hacia la evaluación formativa. Esto se refleja en la reciente legislación y en el nuevo plan de estudios. Pese al aumento de las innovaciones en la evaluación y el uso de las tecnologías digitales en algunos centros educativos, todavía supone un desafío identificar, mejorar, evaluar y extender estas prácticas.

En Portugal, el profesorado tiene que participar en eventos y/o actividades de desarrollo profesional continuo (DPC) para progresar en su trayectoria profesional. Se espera que participe en al menos 50 horas de formación, y la mitad de ellas se centran en la dimensión pedagógica (por ejemplo, el profesorado de inglés como lengua extranjera querrá seleccionar eventos y/o actividades de DPC de enseñanza de la lengua inglesa).

Durante el año escolar 2019-2020, Portugal comenzó a implementar el [Proyecto Maia \(página web en portugués\)](#) para apoyar la evaluación formativa en los centros educativos (MAIA significa *Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica*,



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

que significa «Monitorización, acompañamiento e investigación en la evaluación pedagógica»).

MAIA es un proyecto de investigación a nivel nacional que tiene como objetivo mejorar la evaluación del aprendizaje del alumnado para ayudarle a rendir mejor en su aprendizaje. El proyecto se dirige a los cursos tradicionales y de formación profesional desde la Educación Primaria hasta el segundo ciclo de Secundaria, e incluye talleres de evaluación en el aula en los que el alumnado experimenta con herramientas y técnicas de evaluación formativa. Los representantes de los centros de formación del profesorado desarrollan la capacidad del profesorado para que puedan implementar directamente estas herramientas y técnicas con su alumnado. Un equipo central formado por delegados de la DGE/Ministerio de Educación, una institución de enseñanza superior y agrupaciones escolares/centros educativos de todo el territorio continental de Portugal supervisa el proyecto.

En el primer año de implementación del Proyecto MAIA, los centros de formación del profesorado (Centros de Formação de Associações de Escolas, CFAE) impartieron 88 talleres de formación del profesorado, en los que participaron 1.555 docentes en formación, en concreto docentes de Educación Primaria y Secundaria de 275 centros educativos públicos y agrupaciones escolares (denominadas «Agrupamentos de Escolas», AE). Estos talleres tenían como objetivo mejorar la práctica docente y de evaluación del profesorado.

Un equipo central y una red en el entorno de los centros educativos implicados tratan de promover la coherencia de los talleres que se imparten a nivel nacional en el ámbito del MAIA, a través de diversas acciones de supervisión.

Matemáticas y Khan Academy

El proyecto «[Matemáticas y Khan Academy](#)» supuso una asociación entre la Dirección General de Educación y la Asociación Portuguesa de Telemática Educativa ([EDUCOM](#)). La asociación llevó a cabo un proyecto piloto para probar primero los recursos de Khan Academy y adaptarlos a las condiciones pedagógicas específicas de los centros educativos portugueses. Se creó una [versión portuguesa](#) de Khan Academy. Participaron cinco agrupaciones escolares (Agrupamentos de Escolas, AE) de la región centro-oeste de Portugal. El proyecto estuvo en marcha en 2016/17 y 2017/18 y fue evaluado por la Unidad de Investigación en Educación y Desarrollo (UIED), que forma parte de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidade Nova de Lisboa.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Herramientas digitales utilizadas

[Khan Academy](#) es un conjunto de herramientas y recursos en línea gratuitos (vídeos, ejercicios, artículos) para el aprendizaje autónomo en línea, que suele formar parte de una clase invertida. La [Fundación Altice](#) (la empresa de telecomunicaciones portuguesa) ha traducido el contenido original en inglés al portugués europeo y lo ha adaptado al contexto educativo portugués. El contenido cuenta con la aprobación de la Sociedad Portuguesa de Matemáticas, la Sociedad Portuguesa de Física y la Sociedad Portuguesa de Química.

Khan Academy anima al alumnado a aprender a su propio ritmo para dominar completamente cada tema. Esto permite al alumnado ser completamente autónomos en su trabajo. El alumnado puede controlar su propio progreso a través de una motivadora interfaz fácil de entender.

La plataforma también facilita la evaluación formativa. Por ejemplo, el profesorado puede hacer un seguimiento del progreso de cada estudiante o ver las preguntas que supusieron un mayor reto para toda la clase. A continuación, el profesorado puede reunirse con el alumnado de forma individual o en grupo para trabajar en las áreas de dificultad. También puede establecer una secuencia de tareas personalizada para que cada estudiante practique los temas que aún no domina.

El contexto del centro educativo

La escuela Dr Ângelo Augusto da Silva es una de las muchas escuelas que participaron en el proyecto. La escuela está en Santa Luzia, Funchal, en la Región Autónoma de Madeira, un archipiélago conocido por su belleza natural y su turismo. El centro educativo está en un barrio residencial privilegiado y es uno de los mayores centros de Funchal, con estudiantes desde Educación Primaria hasta Secundaria. El centro educativo es también un punto de referencia por la calidad de la enseñanza en 5º y 6º curso.

La escuela ofrece una educación diversificada con clases de 5º a 12º grado. También ofrece cursos de Fondos de Educación Continua, FEC (educación y formación), que son una vía alternativa en Portugal para el alumnado de 15 años o más para completar la educación obligatoria, adaptada a unas necesidades flexibles. El centro educativo está bien equipado y cuenta con laboratorios, talleres, aulas audiovisuales, instalaciones de reprografía, una biblioteca, un aula de psicología y educación especial, salas de servicios,



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

una unidad de enseñanza estructurada, aulas de educación musical, aulas de educación visual/educación tecnológica, un bar para estudiantes y docentes, una cafetería, servicios administrativos y zonas deportivas y ajardinadas.

Hay una amplia gama de actividades curriculares complementarias, a través de proyectos y clubes, que difunden los directores de clase y también a través de la página web de la escuela. Las actividades de enriquecimiento del plan de estudios se incluyen en el Plan Escolar Anual. Son una forma de promover los valores culturales y cívicos, la Educación Sanitaria, la Educación Física, la Educación Artística y la inclusión del alumnado en la comunidad.

Investigación: Khan Academy en los centros educativos

[Khan Academy](#) inicialmente está pensado para su uso en una clase invertida y para ofrecer datos sobre el aprendizaje del alumnado que ayuden al profesorado a organizar una docencia diferenciada en función de las necesidades individuales de cada estudiante. Sin embargo, los estudios demuestran que puede utilizarse también en el aula con beneficios y sin necesidad de que el profesorado haga grandes cambios en su práctica docente (por ejemplo, [Light y Pierson, 2014](#)). La evidencia también sugiere que Khan Academy puede apoyar el aprendizaje autónomo del alumnado, pero su uso debe ir acompañado de la interacción presencial entre docente y estudiante, para obtener un aprendizaje emocional (por ejemplo, [Vidergor y Ben-Amram, 2020](#)).

Desafíos

El centro educativo tiene el desafío de mejorar la implicación y el rendimiento académico del alumnado. En matemáticas, el alumnado tiene dificultades en las actividades de resolución de problemas, como en las ecuaciones, ya que muestra una falta de autonomía y cierta ansiedad. El profesorado tiene el reto de fomentar la responsabilidad, el compromiso y el rendimiento individual y de desarrollar itinerarios pedagógicos diferenciados y flexibles. La escuela cuenta con un gran porcentaje de estudiantes recién llegados de otros países, que no hablan portugués, por lo que tiene también el desafío de adaptar el plan de estudios y fomentar el aprendizaje autónomo de esta parte del alumnado, así como mejorar sus habilidades lingüísticas.

Otro desafío era crear cuentas de correo electrónico para el alumnado que cumplieran con los requisitos de privacidad de datos. El centro educativo lo solucionó utilizando correos electrónicos institucionales del propio centro. Al principio del curso, las familias



firmaron un formulario de autorización para que sus hijos e hijas pudieran registrarse en Khan Academy. Para superar el problema de la falta de acceso a un aula bien equipada, se intercambiaron las aulas, con el consentimiento de la dirección del centro. En la actualidad, esto no supondría un problema, ya que el alumnado dispone de tabletas gracias al [proyecto Manuales Digitales](#), para el que también se ha reforzado la capacidad de la red de internet.

Factores que lo posibilitan

Una de las profesoras, Sónia Luísa Silva, propuso las actividades con la plataforma Khan Academy, y aportó su experiencia personal. Presentó la idea de utilizar la plataforma en el centro educativo y la dirección del centro y los colegas mostraron interés. La dirección de la escuela apoyó esta iniciativa y asignó algunas horas a la profesora Sónia para que creara un proyecto con el alumnado y le permitió utilizar las aulas de informática y los equipos destinados a las clases de TIC. También se le proporcionó material de difusión y se agilizó la interacción con la comunidad escolar, al mismo tiempo que se ofreció apoyo para dar incentivos al alumnado participante al final de cada curso escolar.

Anteriormente, el alumnado se conectaba a la Plataforma KA mediante un ordenador o un teléfono. Hoy en día, pueden utilizar la tableta gracias al proyecto [Manuales Digitales](#). Los auriculares son útiles para que el alumnado pueda ver los vídeos de forma individual y no molestar al resto de estudiantes que están trabajando en otra tarea. Se espera que el alumnado tenga cuenta en Khan Academy y esté familiarizado con su uso. El profesorado puede explorar la plataforma y aprender a utilizarla por su cuenta, sin necesidad de una formación específica, ya que la plataforma contiene material de apoyo.

El profesorado cuenta con el apoyo de la Fundación Altice, que se encarga de traducir Khan Academy al portugués europeo, de adaptar los contenidos y de impartir formación al profesorado en Portugal.

La actitud del director del centro hacia la tecnología digital es positiva y hay una colaboración con el profesorado de TIC para crear cuentas de Khan Academy y enseñar algunas habilidades digitales al alumnado. Las clases de TIC lo apoyan porque ofrecen al alumnado la oportunidad de utilizar tanto la plataforma como el correo electrónico. Se puede acceder en casa a los recursos digitales y a Khan Academy. Las familias también se muestran partidarias de este método.

Se informa a las familias sobre la plataforma Khan Academy al inicio del curso escolar durante la primera reunión con el director de la clase y a través de un folleto que se



distribuye al alumnado. También hay dos contactos directos con las familias: una breve charla explicativa en la primera visita al centro educativo del alumnado de 5º curso (para conocer las instalaciones y los proyectos en los que podrían inscribirse); y posteriormente un taller para familias en el que se les explica el funcionamiento de Khan Academy y se les ayuda a registrarse en la plataforma. Se anima a las familias a crear una cuenta familiar para que puedan ver un informe semanal del progreso de sus hijos e hijas y buscar otros contenidos y actividades para explorar juntos.

Ejemplo de actividad

En un ejemplo de actividad, la profesora Sónia Luísa Silva presentó la plataforma al alumnado y creó sus cuentas al inicio del curso escolar.

No había suficientes ordenadores en el aula para que cada estudiante pudiera trabajar de forma individual. Por lo tanto, la clase se dividió en dos grupos. Un grupo trabajó en la plataforma Khan Academy durante 45 minutos, mientras el otro grupo resolvía ejercicios en el cuaderno.

Al comienzo de la clase, la profesora entrega una tarjeta guía con listas de tareas que el alumno debe seguir. La tarjeta incluye temas, ejercicios, vídeos, artículos ya disponibles en la plataforma Khan Academy, etc. Estas tarjetas dirigen al alumnado a los contenidos más relevantes y le ayudan a centrarse en practicar sus habilidades de resolución de problemas y no en ejercicios demasiado fáciles o que no están incluidos en el plan de estudios. El alumnado puede completar las tareas a su propio ritmo.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.



Figura 1 El alumnado trabajó en dos grupos: un grupo trabajó en la plataforma y el otro resolvió problemas matemáticos en su cuaderno en el centro educativo.

El alumnado recibe retroalimentación inmediata sobre el resultado de cada ejercicio a través del sistema de Khan Academy. Tras completar una serie de ejercicios, ganan puntos que les permiten desbloquear avatares y ganar medallas según sus logros. La plataforma se adapta al rendimiento del alumnado. Además de corregir los ejercicios, dirige al alumnado a tareas útiles para que pueda mejorar. Además, ofrece respuestas de los ejercicios y algunos vídeos que explican el contenido.

Algunos estudiantes no pudieron completar las tareas a tiempo, por lo que se amplió el plazo y pudieron completar las tareas en casa. Otros pidieron que se ampliara el plazo para poder repetir y mejorar su rendimiento.

El uso de la plataforma KA fue útil tanto al principio como al final de la lección. En primer lugar, para detectar los conocimientos previos y las carencias de aprendizaje, y para seleccionar los temas de contenido que podrían considerarse como requisitos previos a desarrollar. Las actividades del final de la lección también pueden ser útiles para consolidar el aprendizaje.

Investigación: análisis del aprendizaje para adaptar el aprendizaje

Los sistemas de análisis del aprendizaje en los que se basan las plataformas como Khan Academy pueden ofrecer «datos pedagógicos significativos» para explicar y predecir el progreso del alumnado hacia los objetivos de aprendizaje y también guiar al alumnado hacia tareas que puedan ayudarle a abordar cualquier carencia en el aprendizaje ([Thille y Zimarro, 2017](#)). El alumnado también puede desarrollar capacidades de autoevaluación conforme interactúa con las tareas en línea ([Santos, Cook y Hernández-Leon, 2015](#)).

Resultados

132 estudiantes participaron en las lecciones basadas en Khan Academy en 2018/2019, 102 en 2019/2020 y 109 en 2020/2021, hasta el momento. En el curso escolar 2018/2019 el centro educativo llevó a cabo una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de las personas interesadas. Los resultados de las respuestas sugirieron un gran interés y satisfacción por participar en el proyecto de KA. Se constató el interés por el tema de contenido abordado y se avanzó en el compromiso, la implicación y la autonomía del alumnado.

Las familias o los tutores legales también se implicaron. Como conocían la plataforma, supervisaban el rendimiento de sus hijos e hijas (48 % de las familias/tutores legales). De las familias que supervisaron el trabajo, el 10 % también creó sus propias cuentas familiares en la plataforma.

Estas son las opiniones de parte del alumnado:

- «Ahora puedo practicar y equivocarme sin miedo, mientras aprendo los contenidos»
- «Tengo mejores resultados en mis evaluaciones, porque puedo aprender y repetir los ejercicios»
- «En KA hay lecciones para las familias además de para el alumnado, así que he aprendido en casa con mi familia»
- «Las clases están bien estructuradas con una progresión muy sistemática de las habilidades. Mi tutor facilita un desglose claro de las destrezas. Puedes repetir un problema varias veces, lo que te da confianza para continuar»



Según la encuesta que se llevó a cabo después del proyecto, el 68 % del alumnado consideró que el tiempo dedicado fue muy útil. Solo el 16 % del alumnado consideró que su rendimiento en matemáticas no había mejorado. Sin embargo, desde entonces le empezó a gustar más las matemáticas y a estudiar con diferentes actividades. Así, esta parte del alumnado también afirmó que entendía mejor los contenidos y podía aclarar sus dudas a través de los vídeos y los artículos, sin tener que pedir constantemente ayuda a un docente. Al final pudieron entender algunos contenidos más complejos.

Conclusiones

La plataforma Khan Academy, con su contenido, el uso de la gamificación y la facilidad para supervisar el progreso del alumnado, contribuyó a las evaluaciones digitales y formativas vinculadas al plan de estudios nacional. El alumnado ganó confianza para hablar más en clase y se motivó mucho más, lo que mejoró la relación entre el docente y el estudiante. Por ejemplo, el alumno tuvo un papel activo en la formulación de preguntas para que sus compañeros (y el docente) respondieran. El alumnado que utilizaba KA interactuaba de forma proactiva con sus compañeros. Además, tenía menos miedo a cometer errores.

La investigación de la profesora Sónia sobre prácticas innovadoras le llevó a establecer contactos con la Fundación Altice para la formación y ahora dirige talleres de formación para profesorado. Otros docentes utilizan Khan Academy de forma frecuente en sus clases, asignando tareas al alumnado para la adquisición de conocimientos y para el trabajo autónomo. Lo utilizaron en clases normales o en grupos de apoyo para el alumnado y desarrollaron tareas individuales para utilizarlas en la evaluación formativa.

Recientemente, el centro educativo ha ampliado el uso de Khan Academy. Tras la puesta en marcha en la región de Madeira de un proyecto Manuales Digitales, que permitió a todo el alumnado de 5º curso tener libros de texto en línea en tabletas con soporte, el profesorado de matemáticas comenzó a utilizar KA con regularidad tras comprobar el compromiso del alumnado y la mejora de sus resultados. Esto promovió diversos momentos de aprendizaje y animó al alumnado a utilizar Khan Academy para estudiar.

En el futuro, en el centro educativo se seguirán utilizando los recursos digitales de Khan Academy para el aprendizaje de las matemáticas, ya que se trata de una poderosa herramienta que permite una retroalimentación y una evaluación formativa eficaces. La División de Formación de Personal de la Región Autónoma de Madeira ha invitado a la profesora Sónia a formar al profesorado y a compartir su experiencia con Khan Academy.



Sónia imparte talleres de matemáticas y de ciencias, ahora que la versión portuguesa de la plataforma se ha desarrollado y ampliado a otras asignaturas.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.