

MLS - REVISTA INCLUSIÓN Y SOCIEDAD

<https://www.mlsjournals.com/MLS-Inclusion-Society>

ISSN: 2794-087X



Cómo citar este artículo:

Chia-Barraza, J.C. (2023). Aplicación de las rutinas de pensamiento en los videojuegos y el ABP en la Educación Secundaria. *MLS Inclusion and Society Journal*, 3(2), 171-192 doi:10.56047/mlsij.v3i2.2489

APLICACIÓN DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN LOS VIDEOJUEGOS Y EL ABP EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

José Carlos Chía Barraza

Universidad Autónoma de Madrid

jose.chia@inv.uam.es <https://orcid.org/0009-0005-7081-6392>

Resumen: En la actualidad, los videojuegos han sido tratados como la antítesis del aprendizaje, considerándolos más como un desafío, en vez de una oportunidad. Por ello, se ha buscado un punto de encuentro entre la motivación aportada por los videojuegos y un contexto educativo formado por el Aprendizaje Basado en Proyectos junto a las Rutinas de pensamiento. Para ello se diseñó una programación para el 2º curso de Educación Secundaria Obligatoria, basada en la elaboración de videojuegos como proyecto, cuyo tema fue las pandemias que han surgido en la historia y los porcentajes. Teniendo cada fase del ABP su rutina correspondiente para el análisis de datos, buscando a su vez fomentar el ejercicio de razonamiento en el alumnado. Debido a la pandemia COVID-19, se ha llevado a cabo un supuesto del apartado “Resultados”, en vez de su propio procedimiento, desarrollando cada fase en su totalidad, así como un producto final. Generando cada rutina de pensamiento y el apk del videojuego desarrollado. Desembocando en el factor intrapersonal en la creación del proyecto, la importancia de la interconexión del ABP, el acercamiento a la realidad aportada por el ABP, la importancia de la diversidad de pensamiento, el factor motivacional de los propios videojuegos y la sincronización entre el ABP y las rutinas de pensamiento.

Palabras clave: Rutinas de pensamiento, Videojuegos, Aprendizaje Basado en Proyectos.

THINKING ROUTINES IN VIDEOGAMES AND PROJECT-BASED LEARNING IN SECONDARY SCHOOL

Abstract: Nowadays, videogames have been treated as the antithesis of learning, considering them as a challenge rather than an opportunity. That was why, The project was made to have a common point between the motivation provided by video games and an educational context that Project Based Learning with the Thinking Routines gives us. Moreover, the project was designed for the 2nd year of Secondary school. The project based on pandemics that happened and percentages to design the videogame. Also, each phase of the PBL had its routine for data analysis, encouraging students to do cognitive thinking in the same time. Due to the COVID-19 pandemic, Results has been change to a hypostatization. Not only was each phase of PBL with its routine do, but also the apk of the developed video game was made as a simulation of what a class could generate or answer. Taking everything into consideration, the project provided us different conclusions to think about: the intrapersonal factor in the creation of the project, the importance of the interconnection

of the PBL, the approach to reality provided by the PBL, the importance of diversity of thinking, the motivational factor of the video games and the synchronization between the PBL and the thinking routines.

Keywords: Thinking routines, Videogames, Project Based Learning

Introducción

Los videojuegos son una fuente de ocio muy presente en nuestros días, no solo por el tiempo que se le dedican, sino además por la amplia cantidad de eventos centrados en ellos.

Lamentablemente, los videojuegos han sido tratados como la antítesis del aprendizaje. Además, en algunos acercamientos al ámbito educativo, han resultado en un alejamiento del público juvenil, debido al concepto erróneo de que las palabras videojuegos y educativo son incompatibles.

A su vez, cabe destacar que los videojuegos necesitan un contexto educativo para darles esa cualidad didáctica. Con el fin de aportar este significado a los videojuegos, el proyecto de innovación se centró en una combinación entre el aprendizaje basado en proyectos y el uso de las rutinas de pensamiento.

Es importante contextualizar la situación en la que se ha realizado este proyecto. A causa del estado de cuarenta debido a la pandemia COVID-19, se ha llevado a cabo un supuesto del apartado “Resultados”, en vez de su propio procedimiento.

Antes de empezar, para que el estudiante adquiera una interiorización de los contenidos que culmine en un aprendizaje significativo, hay que definir primero aquellos conceptos que están incluidos en este procedimiento. Según Swart *et al.* (2013), para el proceso de pensamiento, hay que considerar los siguientes términos:

- Conocimiento: la capacidad de recordar hechos específicos y generales sin ningún cambio aplicado.
- Comprensión: la incorporación de conocimientos o ideas percibidas en su totalidad.
- Análisis: proceso de disgregación de un problema para su futura resolución.
- Síntesis: proceso de combinación de diversos elementos en una sola estructura mental.
- Infusión: proceso de fusión de las diversas técnicas para llevar el pensamiento al aula.
- Destrezas de pensamiento: proceso que emplea procedimientos reflexivos, con el fin de hacer un ejercicio de pensamiento determinado.
- Hábitos de la mente: proceso centrado en las conductas reflexivas por medio de procedimientos rutinarios.

Además, hay que considerar las diversas estrategias de aprendizaje, que según Valle *et al.* (1998) son:

- Las estrategias cognitivas: que se centra en la incorporación del nuevo conocimiento con el conocimiento previo. Apoyadas en estrategias de repetición, de elaboración y de organización.
- Las estrategias metacognitivas: que se basa en la valoración de la cognición del propio estudiante.
- Las estrategias de manejo de recursos: que se centran en el apoyo a diferentes tipos de recursos que contribuyen a la resolución de tareas.

Por otro lado, para que se alcance el aprendizaje significativo, hay que tener en cuenta los agentes que intervienen en el propio proceso de aprendizaje del alumnado, estos son: el docente y el propio alumno.

Palma *et al.* (2017) declaran que el docente es un procesador activo de la información que proporciona el contexto, manipulándola por medio de sus habilidades cognitivas para realizar un análisis reflexivo de la misma, para luego transportarla al aula.

Por consiguiente, el aprendizaje significativo bebe de la práctica docente, que acorde con García *et al.* (2008), se comprende como el conjunto de actuaciones dentro del aula, determinadas por la intervención docente antes, durante y después de una actividad, que desemboca directamente en el aprendizaje de los alumnos. Continuando con el otro agente, el alumno se caracteriza por su papel de alquimista, siendo el participante activo de las actividades propuestas por el docente.

Pero para mantener la intervención del alumnado es necesario tener en cuenta la motivación del alumnado. Según Gee (2004 citado en Bosco *et al.* 2017), los jóvenes destinan varias horas de su tiempo a los videojuegos, debido a un gran potencial motivacional. También, de acuerdo con Bosco *et al.* (2017), gracias a los videojuegos se logra transformar aprendizajes tediosos en interesantes.

Igualmente, concordando con Sampedro Requena y McMullin (2015), como resultado al atractivo que conlleva el uso de los videojuegos y juegos digitales, se alcanza una mayor participación del alumnado.

Además, según Méndez y Del Moral (2017), el aprendizaje implícito es potenciado por los videojuegos, gracias a su atractiva fórmula para la ejercitación de habilidades cognitivas de diferentes ámbitos (observación, memoria, resolución de problemas, etc.), así como catalizadores de los procesos de aprendizaje y los contextos de aprendizaje en sí mismos.

Asimismo, es importante destacar el origen de los videojuegos, siendo el propio juego, denominado por Mora (2013), como un instrumento inventado desde la naturaleza del niño con sigue adquirir un aprendizaje y alcanza habilidades y capacidades de manera eficiente, consiguiendo una adaptación más eficaz al mundo que le rodea.

A su vez, es importante resaltar el termino Seriuos games, que según Méndez y Del Moral (2017), son aquellos videojuegos creados con un claro fin formativo, actualmente utilizados en diferentes ámbitos (empresas, escuelas, universidades, etc.), tanto para promocionar el desarrollo de destrezas y habilidades específicas, como para estimular los procesos de pensamiento creativo, el razonamiento o la resolución de problemas.

No obstante, algunos Serious games no alcanzan todas las demandas educativas, de acuerdo con Dorado y Gewerc (2017), esto se debe a la falta de comunicación entre las empresas desarrolladoras de videojuegos y el contexto educativo, la escasa capacidad de adaptación al entorno o la poca relevancia de los contenidos percibidos para el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno.

Además, es importante destacar los beneficios que conllevan el uso de los videojuegos en el aula, de acuerdo con Del Moral *et al.* (2015) son:

- Gracias a los videojuegos, el estudiante logra un alto desarrollo en altas cotas de significatividad al conseguir una concordancia con sus propios intereses, produciéndose una herramienta didáctica eficaz.
- La propia interactividad que alcanza un videojuego y el tiempo de su desarrollo resultando en la integración y compromiso del alumno el contexto imaginario producido a partir de sus propias historias y acciones.
- Posibilita entrenar habilidades individuales y personales, así como la existencia de algún tipo de mecanismo de seguimiento y progreso de los discentes por parte del docente.
- Se realiza una autoevaluación de los diferentes procesos y estrategias puestas en juego.

También, desde un punto de vista tecnológico, en el campo educativo español, las tecnologías son un punto importante a nivel curricular, no solo por el BOE (competencia digital), sino también por los distintos programas que los apoyan:

- El Proyecto Medusa: buscando dotar de recursos informáticos a todos los centros educativos y ofrecer una formación al profesorado, intentado lograr a los objetivos primordiales educativos. (Area, 2009)
- El programa Escuela 2.0: centrado en la configuración de los medios materiales (hardware, software e interfaces especiales) para el aula y la implementación tecnológica, tanto a nivel formativo como a nivel estructural, en el centro. Este programa no está vigente actualmente, pero a pesar de ello, fue el precursor de los avances en educación a nivel tecnológico de las siguientes comunidades autónomas, estas son: Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Castilla La Mancha, Cataluña, Galicia, Extremadura, Islas Baleares, Islas Canarias, La Rioja, Navarra, Murcia, País Vasco, así como en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. (Area *et al.*, 2014)

La raíz de esto, según Parra *et al.* (2014), es que los estudiantes que usan ordenadores consiguen un aprendizaje más rápido, reflejando actitudes más positivas hacia los cursos.

Añadiendo que las TIC dinamizan las actividades en el aula, consiguiendo ayudar a desarrollar en los alumnos competencias fundamentales para una ejecución eficaz y adecuada en los campos personales, sociales y laborales.

Concordando con Nuñez *et al.* (2015), las ventajas del uso de las TIC son:

- Fomentar la creatividad.
- Aumentar la información disponible.
- Proporcionar actividades de investigación.
- El uso versátil de la información
- Atraer la atención del alumnado

También, según Area (2009), el alumnado está más habituado al uso de las tecnologías que el profesorado, debido a que estas herramientas tecnológicas forman parte de las propias señas de identidad generacional de los alumnos.

Esto hace evidente que los alumnos manejan con mayor facilidad las tecnologías y poseen claras competencias digitales, siendo incoherente alejarles de esas habilidades tan arraigadas.

Parra *et al.* (2014) señalan que el éxito en la aplicación de las TIC en los planes curriculares está condicionado a nuevos planteamientos que el docente realice en su trabajo diario, pero con un pensamiento tradicional y rígido, la implementación de esta alternativa pedagógica seguramente no alcanzará el objetivo deseado.

Teniendo en consideración los aspectos anteriores, se puede valorar que el uso de los videojuegos en el aula es un impulsor para que alumno alcance el aprendizaje significativo.

Aunque exista un aspecto motivacional, sin un método educativo sólido, no se producirá un aprendizaje significativo en el alumnado.

Por ello, vamos a ver ahora el aprendizaje basado en proyectos, acentuando su vínculo con el constructivismo. Destacando la relevancia de la acción en el aprendizaje del alumnado y, además, centrándose en el protagonismo del estudiante en el proceso de su propio aprendizaje.

De acuerdo con el Ministerio de educación, cultura y deporte español, el aprendizaje basado en proyectos se define como: “una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias clave en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real.” (2015, p10)

A su vez, según el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte español (2015), un proyecto se considera apto al incorporar los siguientes elementos:

- Un contenido significativo
- La necesidad de saber
- La pregunta a la que se dirige la investigación
- La voz y el voto del alumnado
- Las competencias del siglo XXI
- Una investigación que desemboque a la innovación
- Los procesos de evaluación, realimentación y revisión
- La exposición del producto final ante una audiencia

Además, el aprendizaje basado en proyectos valora los roles del alumno y del profesor en el proceso de aprendizaje. Acorde con González *et al.* (2017), se define a los estudiantes y a los docentes como:

Estudiante

- Poseedor del contenido y del objetivo.
- Emplea una evaluación real.
- El profesor es un acompañante facilitador.
- Tiene metas educativas explícitas.
- El uso de constructivismo para afianzar sus mapas mentales.
- El profesor también aprende del estudiante.

Docente

- Enfocado en el estudiante y promotor de la motivación intrínseca.
- Favorece el aprendizaje autónomo, colaborativo y cooperativo.
- Busca una mejoría en los educandos de manera continua en sus productos, presentaciones o actuaciones.
- Su papel se centra en que el estudiante esté comprometido activamente con la resolución de problemas reales y auténticos.
- Solicita del estudiante un producto, una presentación o una actuación.
- Está enfocado en el desarrollo de las habilidades de orden superior por medio de un enfoque crítico.
- Transfiere lo aprendido a nuevas situaciones.
- Impulsa la indagación científica, a descubrir y sentirse satisfecho por el saber acumulado.

Continuando con el tema, una herramienta conveniente para el aprendizaje basado en proyectos son las rutinas de aprendizaje, que según Pinedo *et al.* (2017, p.2) indican, las rutinas de pensamiento se pueden definir como: “herramientas específicas de ayuda para el pensamiento; estructuras con las que los estudiantes pueden explorar y discutir el conocimiento; y soportes de ayuda para fomentar el pensamiento, el uso de la razón y reflexión”.

Por ello, el uso de las rutinas de pensamiento y el aprendizaje basado en proyectos tiene tanto valor con el uso de la tecnología, ya que, gracias a su naturaleza orientativa y a su base constructivista, se puede alcanzar el aprendizaje significativo, apoyado por la motivación y la versatilidad que aporta el ámbito tecnológico.

Teniendo en consideración los distintos puntos tratados, gracias a la base educativa que aporta el ABP, junto a la estructuración del pensamiento que ofrecen las rutinas de pensamiento, sumado al factor motivacional de los videojuegos, se puede alcanzar un aprendizaje significativo por parte del alumnado.

Método

El proyecto se centra en la creación de videojuegos basados en el pensamiento y la organización de ideas, por medio de una serie de rutinas de pensamiento, cuyo objetivo es “Aprender a pensar” y conectar de una manera más eficaz los conocimientos impartidos en el aula.

Estando bajo el enfoque que aporta el aprendizaje basado en proyectos (ABP), propio del centro donde se hubiera desarrollado este proyecto de innovación. Este método se centra en la adquisición de conocimientos y competencias por parte del alumnado mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real.

Este estudio se hubiera puesto en práctica durante la asignatura de Matemáticas de 2º de Educación Secundaria Obligatoria, cuyo contenido a trabajar hubieran sido los porcentajes y las pandemias que han sucedido en la historia. A su vez, se hubiera realizado en otras aulas y asignaturas para tener otras perspectivas, ya que la creación de videojuegos es una herramienta que aporta beneficios en cualquier asignatura, debido a que, en todas las materias de la educación primaria obligatoria, se debería priorizar la motivación, el pensamiento y el razonamiento como puente entre los diversos conceptos que se trabajan en el aula.

El principal beneficio es la facilidad con la que las actividades propuestas posibilitan a los estudiantes a concentrarse en ordenar sus ideas y los nuevos conocimientos adquiridos, asimilando la nueva información en su mapa mental. Además, favorece la práctica del pensamiento crítico en cada fase.

Vinculado con el punto anterior, al practicar un pensamiento crítico, el alumnado no se dejará manipular por otros pensamientos ajenos a las bases ético-morales democráticas que se trabajan en las escuelas, haciéndolos entes libres y con la capacidad para contrastar otros ideales.

A su vez, se alcanza la unión entre los conceptos impartidos con la cultura actual del alumnado, teniendo como resultado, un alejamiento del sentimiento de alienación que está muy presente actualmente en las aulas, buscando concebir estos dos elementos como uno.

Este proyecto hubiera sido destinado a alumnos de 2º de secundaria de la ESCUELA IDEO, la edad de estos niños está comprendida entre los 13 a 14 años.

Cabe destacar que los alumnos de este periodo de tiempo se caracterizan por (Marina, 2019):

- La etiquetación de sus padres y al docente como una figura de autoridad dentro de sus respectivos contextos.

- La valoración de sus propios hermanos como una autoridad de mando.
- La consideración de sus propios amigos como figuras de dominio.
- La capacidad de autocrítica positiva por medio del humor.
- El desarrollo de la rebeldía frente a la autoridad, debido al miedo a la madurez y la adquisición de nuevas responsabilidades, como resultado al apego a su infancia.
- La ausencia de la figura de autoridad debido a su propio egocentrismo y otro acto de rebeldía previo.
- La pertenencia a la iGen (la generación de alumnos nacidos en la misma época de desarrollo del internet), estando educados para su crecimiento en la sociedad digital.

A su vez, para este proyecto, los objetivos a alcanzar son:

- Utilizar el razonamiento lógico para la solución de problemas similares a su Futura vida laboral.
- Aplicar el uso de las TIC para la adquisición de hábitos centrados en el trabajo individual y de equipo, basados en el esfuerzo y la responsabilidad en el estudio.
- Descubrir su propio potencial, mediante el trabajo autónomo, desembocando

en la confianza en sí mismo y en la autosatisfacción por los logros alcanzados de manera individual y colectiva.

- Valorar las distintas actitudes y aptitudes de cada individuo para la distribución de tareas.

- Usar los videojuegos como medio motivacional para la creación de contenidos.

Para su desarrollo, se hubiera abarcado cada fase que conlleva el método de Aprendizaje Basado en Proyectos:

- Pregunta inicial: en este apartado se encuentra la pregunta que ha de ser respondida por medio del proyecto y aquellas rutinas de pensamiento cuyo objetivo sea la activación de conocimientos.

- Formación de equipo colaborativos: en esta sección se concretan los equipos de trabajo y aquellas rutinas de pensamiento cuyo fin sea la comprensión de las aptitudes y actitudes de los individuos.

- Definición del reto final (con TIC): en esta etapa se especifica el producto a desarrollar y aquellas rutinas de pensamiento cuyo objetivo sea facilitar dicha especificación.

- Organización y planificación: en este periodo se encuentra la asignación de roles y la definición de tareas y aquellas rutinas de pensamiento cuyo fin sea la visualización de la planificación.

- Búsqueda y recopilación de información: en esta fase se localiza el proceso de recolección de materiales y aquellas rutinas de pensamiento cuyo objetivo sea la filtración de fuentes.

- Análisis y tesis: en este apartado se halla el contraste de información y aquellas rutinas de pensamiento cuyo fin sea la comprensión de conocimientos.

- Taller y producción: en esta sección se concreta la aplicación y desarrollo del proyecto y aquellas rutinas de pensamiento cuyo objetivo sea la elaboración de Contenidos.

- Presentación de proyectos: en esta etapa se encuentra la exposición del producto desarrollado y aquellas rutinas de pensamiento cuyo fin sea facilitar la comprensión de las características del resultado obtenido.

- Respuesta colectiva a la pregunta inicial: en este periodo se localizan las conclusiones alcanzadas y aquellas rutinas de pensamiento cuyo objetivo sea la comprensión de conocimientos.

- Evaluación y autoevaluación: en esta fase se refleja la autorreflexión del trabajo realizado y aquellas rutinas de pensamiento cuyo fin sea la evaluación de conocimientos.

Para que el alumnado pueda desarrollar sus propios videojuegos se propone el uso del programa Gdevelop. Este es un programa generador de videojuegos, centrado en videojuegos 2D, con una programación basada en la acción y la consecuencia. A su vez, esta herramienta permite crear juegos para móviles, fomentado el factor público de producto final, concepto característico del ABP.

Además, Se elaboró una página web de apoyo (<https://sites.google.com/view/manual-gdevelop/p%C3%A1gina-principal>), para repasar o ampliar su conocimiento, que incluye vídeos tutoriales e imágenes de los comandos, siendo estos últimos la parte más compleja de la elaboración del proyecto.

De igual manera, ofrece un punto creativo para el diseño de su videojuego, al complementarse con la herramienta Piskel, enfocada en la elaboración gráfica basada en el pixel art, permitiendo a los estudiantes elaborar sus propios sprites sin necesidad de tener unas altas capacidades artísticas.

A continuación, se detalla el desarrollo de cada etapa de ABP para elaboración del videojuego con su respectiva rutina de pensamiento. Siendo esta última nuestro instrumento de evaluación, aportándonos los datos a analizar para comprobar su efectividad.

Debido a que, gracias a las rutinas de pensamiento, se pueden plasmar los distintos procesos de razonamiento de los estudiantes, observando la relación entre las distintas ideas o conceptos que ellos mismo generan.

Pregunta inicial

En esta etapa se habría presentado la pregunta inicial, “¿Cómo controlar futuras pandemias por medio de las matemáticas?”, mediante la rutina de pensamiento de “Timeline”, haciendo un recorrido sobre las pandemias más importantes de la historia. De igual manera, se habría ofrecido la rutina de pensamiento “Rúbrica” y se hubiera hecho la primera parte de la rutina “¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?” para las futuras fases.

A su vez, se hubiera realizado una introducción de los elementos del Gdevelop, centrada en los primeros pasos para la elaboración del videojuego, la explicación de los botones y el posicionamiento de la cámara.

Formación de equipo colaborativo

Durante esta fase se pensaba formar los equipos de trabajo por medio de la rutina de pensamiento de “Test”, cuyo objetivo es la nivelación de los grupos mediante de una serie de preguntas sobre el tema a tratar.

Además, se habría llevado a cabo una entrada al diseño de los sprites a utilizar mediante la herramienta Piskel.

Definición del reto final (con TIC)

En el transcurso de este apartado se hubiera definido la categoría a escoger en el universo de los videojuegos, para ello, se habría utilizado la rutina “Hand Model”, cuyo fin es escoger el género de videojuegos más acorde a las respuestas escritas. Recalcando los temas a tratar respecto a la asignatura de Matemáticas.

Adicionalmente, se pensaba impartir una lección enfocada en las animaciones de los personajes que intervendrán en el videojuego.

Organización y planificación

A lo largo de esta sesión se habría planteado el reparto de tareas y los pasos a desarrollar para alcanzar el objetivo propuesto. La rutina de pensamiento a utilizar hubiera sido “Kanban”, con el objetivo de plasmar gráficamente la evolución del videojuego.

Igualmente, se hubiera efectuado una clase orientada en el propio movimiento de los personajes.

Búsqueda y recopilación de información

En este periodo se pensaba realizar el proceso de recolección de información para el contexto y la historia del videojuego, por medio de la rutina de pensamiento “Fiabilidad de fuentes”, cuyo fin es la depuración de contenidos para una mejor contextualización.

De igual manera, se habrían expuesto los pasos a seguir para la estructuración de los comandos de movimiento y daño de los enemigos del videojuego.

Análisis y tesis

Durante esta etapa se hubiera centrado en definir el contexto y la historia, a través de la rutina de pensamiento “Compara y contrasta”, consiguiendo sintetizar la información recolectada de la fase anterior.

También, se pensaba realizar una formación para la entrada de comandos en las plataformas, desarrollando plataformas móviles para su posterior uso en el videojuego.

Taller y producción

En el transcurso de esta fase, se hubiera empezado el desarrollo del videojuego, utilizando la rutina de pensamiento de “Generar-clasificar-conectar-elaborar”, para concretar la cohesión entre los elementos.

Y empleando la rutina de “Storyboard” con el fin de plasmar la continuidad que ha de seguir la producción.

A su vez, se habría llevado a cabo una introducción en el cambio de escena, el botón de pausa y la barra de vida del protagonista.

Presentación de proyectos

A lo largo de este apartado se hubieran expuesto los resultados obtenidos por los equipos. Aunque los equipos no habrían tenido un método de exposición fijado, se hubiera recomendado la rutina de pensamiento “Gameplay” para una mejor visualización del videojuego y de los conceptos a transmitir.

No se habría impartido ninguna explicación del programa para focalizarnos en las propias exposiciones.

Respuesta colectiva a la pregunta inicial

En esta sesión se hubiera respondido a la pregunta inicial de “¿Cómo controlar futuras pandemias por medio de las matemáticas?”, mediante la herramienta Lino, a su vez se pensaba completar la rutina de pensamiento que “¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?” con el objetivo de realizar el contraste de lo aprendido y responder con argumentos sólidos sobre el tema a tratar.

Además, se habría impartido una lección sobre la configuración del videojuego al campo de los dispositivos móviles.

Evaluación y autoevaluación

Durante esta etapa se pensaba valorar el resultado obtenido por los estudiantes, a su vez, se habría utilizado la rutina de pensamiento “Rúbrica”, ofrecida al principio, para basar dicha estimación de conocimiento.

Adicionalmente, se hubiera efectuado una clase enfocada a la exportación del videojuego.

Además, para que el proyecto cumpla con su objetivo, hace falta que conlleve una continuidad, por ello se elaboró un cronograma (Tabla 1- Cronograma del proyecto) de un trimestre escolar, centrado en la creación de videojuegos en el aula, abarcando los siguientes apartados: las fechas, las fases del ABP, las rutinas de pensamiento, el desarrollo del videojuego y la explicación del programa.

Tabla 1

Cronograma del proyecto

1º Trimestre				
Fecha	Fase del ABP	Rutina de pensamiento	Desarrollo del videojuego	Explicación del Gdevelop

15 septiembre (50 min)	Pregunta inicial Formación de equipo colaborativos	Timeline (5 min) “¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?” (5 min) Test (10 min)	Pregunta sobre El videojuego (5 min) Creación de equipos de trabajo (5 min)	Introducción de los elementos del Gdevelop (Primeros pasos, botones y cámara) y entrada al diseño de sprites con Piskel (20 min)
29 septiembre (50 min)	Definición del reto final (con TIC) Organización y planificación	Hand Model (10 min) Kanban (10 min)	Concreción del tema del videojuego (5 min) Cronograma y repartición de tareas (10 min)	Explicación de las animaciones y configuración del protagonista (Movimiento) (15min)
6 octubre (50 min)	Búsqueda y recopilación de información	Fiabilidad de fuentes (15 min)	Proceso de recolección del contexto del videojuego (20 min)	Estructuración de los comandos de los enemigos (Movimiento y daño) (15 min)
20 octubre (50 min)	Análisis y tesis	Compara y contrasta (10 min)	Proceso de estudio del contexto del videojuego (25 min)	Formación en los comandos para las plataformas (Estáticas y móviles) (15 min)
10 noviembre (50 min)	Taller y producción	Generar-clasificar-conectar-elaborar (10 min) Storyboard (10 min)	Generación del videojuego (20 min)	Entrada al parámetro de vida del protagonista (10 min)
1 diciembre (50 min)	Presentación de proyectos	Gameplay (15 min)	Exposición del videojuego (15 min por grupo)	Presentación del proyecto
15 diciembre (25 min)	Respuesta colectiva a la pregunta inicial Evaluación y autoevaluación	¿Solía pensar? ¿Ahora pienso? (10 min) Rúbrica (10 min)	Puesta en común de los resultados obtenidos (10 min) Verificación de los contenidos adquiridos (10 min)	Configuración del videojuego para dispositivos móviles y explicación de la exportación del juego (10 min)

Resultados

Desgraciadamente, debido a la pandemia del COVID-19, no se pudo realizar una puesta en práctica, por ello se hizo un supuesto del proyecto, desarrollando cada fase hasta la obtención final del objetivo, siendo el apk del videojuego. (https://drive.google.com/file/d/19tbGdowx5BF122DBCQ_oQzyVnF34JYD/view?usp=sharing)

Pregunta inicial: en el transcurso esta sesión se hubiera presentado la pregunta inicial por medio de la rutina de pensamiento de “Timeline” (Figura 1- Rutina de pensamiento Timeline), haciendo un recorrido sobre las pandemias más importantes de la historia. Además, se les habría ofrecido la rutina de pensamiento “Rúbrica” (Figura 13- Rutina de pensamiento Rúbrica) y se pensaba realizar la primera parte de la rutina “¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?” (Figura 2- Rutina de pensamiento ¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?) para las futuras fases.

Figura 1

Rutina de pensamiento Timeline

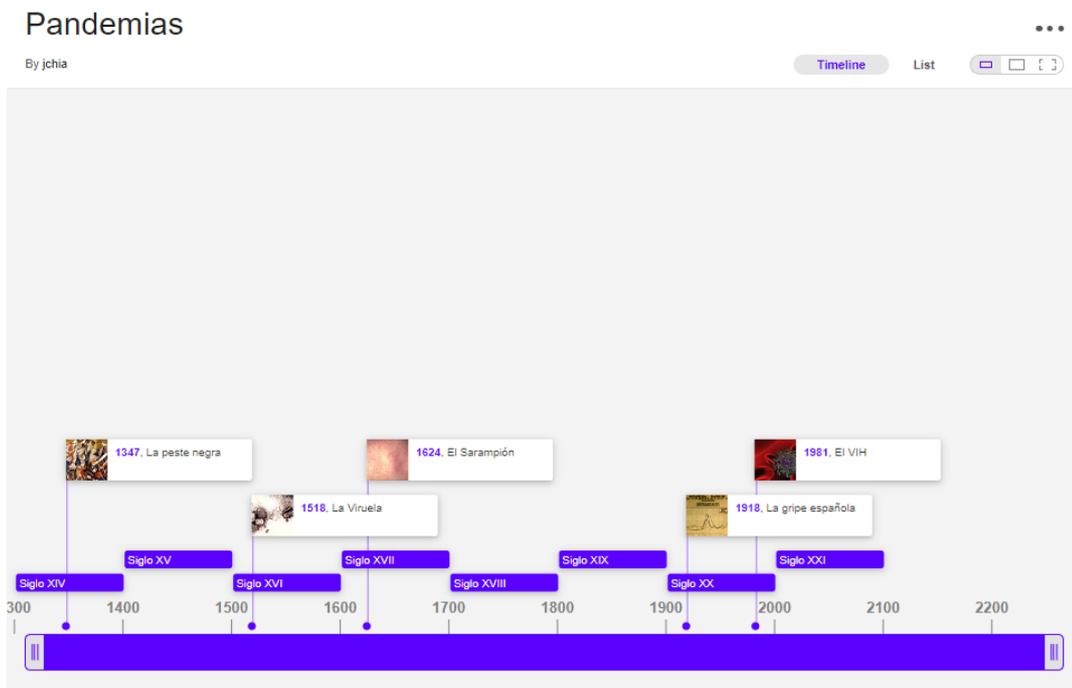


Figura 2

Rutina de pensamiento ¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?

Solía pensar... Ahora pienso...

Nombre: Juan José Torres		Tema: Las matemáticas y las pandemias	
	Solía pensar...		Ahora pienso...
La pandemia es una enfermedad a nivel global. _____		_____	
El coronavirus es una pandemia. _____		_____	
Dibujo 		Dibujo _____	
Mi pensamiento ha cambiado debido a: _____ _____			

Gracias a estas implementaciones, los estudiantes hubieran sido conscientes de su propio conocimiento previo, además hubieran apreciado la importancia del recorrido histórico, concibiendo la historia como un aprovechamiento para evitar errores realizados anteriormente.

Formación de equipo colaborativo: a lo largo de esta etapa se hubieran formado los grupos de trabajo por medio de la rutina de pensamiento “Test” (Figura 3- Rutina de pensamiento Test), buscando crear equipos equilibrados.

Figura 3

Rutina de pensamiento Test

*
Escribe tu nombre y apellidos

*
¿Qué es una pandemia?

Enfermedad epidémica aguda, acompañada de fiebre y con manifestaciones variadas, especialmente catarrales.

Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

Fenómeno patológico que se manifiesta por elevación de la temperatura normal del cuerpo y mayor frecuencia del pulso y la respiración.

Escribe las pandemias que recuerdes.

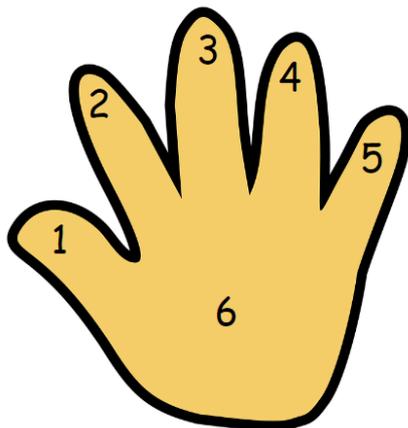
Como consecuencia de esta actividad, los alumnos hubieran conseguido equipos con una mayor diversidad, obteniendo la oportunidad de un aprendizaje cooperativo, ayudando los alumnos aventajados a los que tienen más dificultades con la materia a tratar.

- Definición del reto final (con TIC): en este apartado, los grupos habrían elegido la categoría de sus videojuegos, utilizando la rutina de pensamiento "Hand Model" (Figura 4- Rutina de pensamiento Hand Model). Destacando los temas a tratar respecto a la asignatura de Matemáticas.

Figura 4

Rutina de pensamiento Hand Model

HAND MODEL



Nombre: Juan José Torres

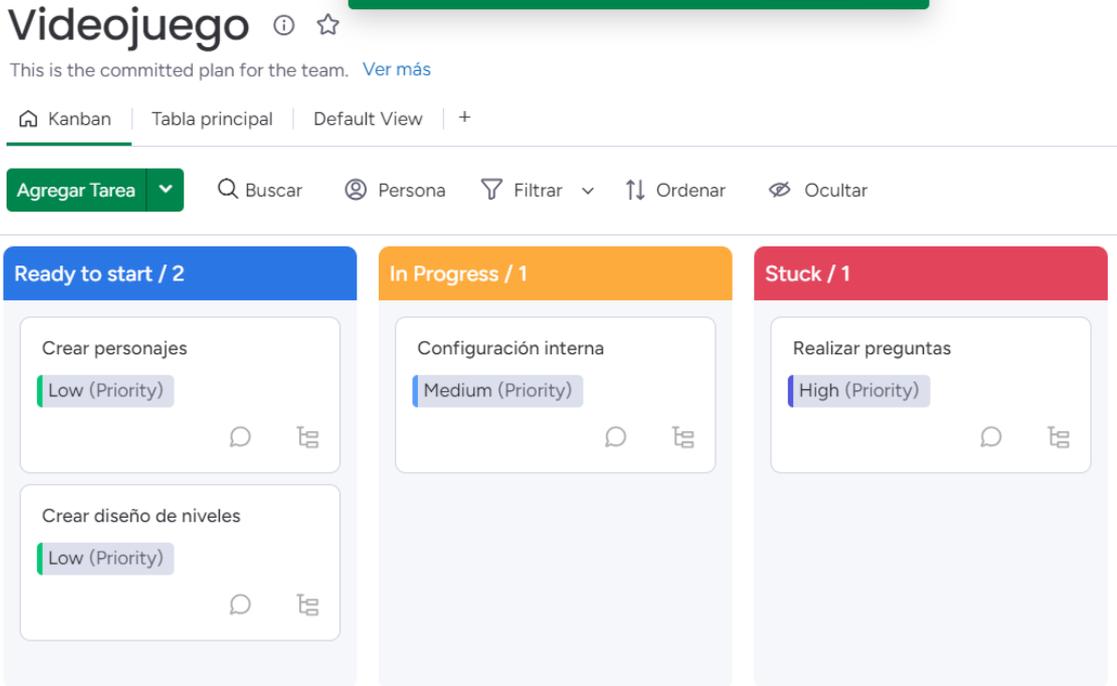
1. (Qué) Un videojuego de plataformas con caminos múltiples, basado en problemas de matemáticas.
2. (Cuándo) El videojuego estará ambientado en las diferentes épocas en las que surgieron pandemia.
3. (Cómo) El jugador ha de resolver el problema matemático, cuyas respuestas están en los carteles.
4. (Dónde) El videojuego estará basado en una ciudad lúgubre y invadido por los villanos.
5. (Quién) Existen tres personajes, Sparky (protagonista), los enmascarados y los villanos.
6. (Por qué) Los villanos han robado las vacunas y Sparky se va a encargar de recuperarlas..

Puesto que se han conseguido determinar los puntos a tratar, el equipo tendría unos objetivos claros a alcanzar, teniendo una mejor gestión en su realización, evitando el cambio en medio del proceso y el retraso del proyecto.

- Organización y planificación: durante este periodo, se pensaba que los equipos realizarán su planteamiento del trabajo, apoyándose en la rutina de pensamiento “Kanban” (Figura 5- Rutina de pensamiento Kanban).

Figura 5

Rutina de pensamiento Kanban

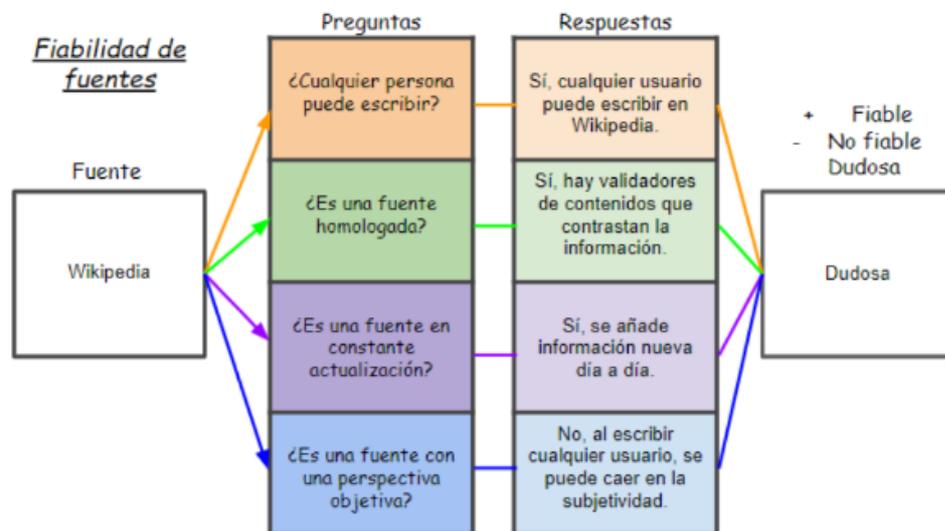


Debido a una organización de las tareas de manera visual, los grupos apreciarían el punto en el que están del desarrollo del proyecto, valorando la cantidad de pasos a realizar y desembocando en un trabajo constante y llevadero.

- Búsqueda y recopilación de información: en el transcurso de esta fase, los grupos hubieran realizado sus procesos de recolección de información para el contexto y la historia del videojuego, utilizando la rutina de pensamiento “Fiabilidad de fuentes” (Figura 6- Rutina de pensamiento Fiabilidad de fuentes).

Figura 6

Rutina de pensamiento Fiabilidad de fuentes



Gracias a estas implementaciones, los estudiantes hubieran sido conscientes de la confianza ciega que tienen en algunas fuentes de información cotidianas, valorando el contraste y la veracidad ante la facilidad.

- Análisis y tesis: a lo largo de esta sesión, los equipos habrían definido el contexto y la historia, apoyándose en la rutina de pensamiento “Compara y contrasta” (Figura 7- Rutina Fiabilidad de fuentes Compara y contrasta).

Figura 7

Rutina Fiabilidad de fuentes Compara y contrasta

Pandemia	Compara y contrasta	Epidemia
¿En qué se parecen?		
Afectan a varias personas	Es la propagación de un enfermedad	Suelen ser causadas por virus
¿En qué se diferencian?		
Es a nivel global	Número de personas	El rango máximo es el de un país
Es un aumento de casos más rápido	Aumento de casos	Es un aumento de casos más lento
<u>Patrones de semejanza y diferencia significativos</u> Personas afectadas y propagación		
<u>Conclusión e interpretación</u> Las pandemias afectan a un número mayor y tiene un rango mayor que las epidemias		

Como consecuencia de esta actividad, los alumnos hubieran conseguido comprobar las diferencias entre dos conceptos a tratar, resaltando a su vez sus semejanzas y evitando futuras confusiones.

- Taller y producción: en esta etapa, se pensaba empezar con el desarrollo del videojuego, guiados por la rutina de pensamiento de “Generar-clasificar conectar-Elaborar” (Figura 8- Rutina de pensamiento Generar-clasificar conectar-elaborar) y “Storyboard” (Figura 9- Rutina de pensamiento Storyboard. Implantando el contenido acordado en base a la asignatura de Matemáticas.

Figura 8

Rutina de pensamiento Generar-clasificar conectar-elaborar

Generar-clasificar-conectar-elaborar

Generar <i>Lista de ideas sobre el tema</i>	Clasificar <i>Colocar las ideas más relevantes</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma móvil - Jefe final - Ninja - Agua - Bolas de fuego - Conducción de motos 	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma móvil - Jefe final - Agua - Bolas de fuego
<p>Relacionar <i>Asociar las ideas comunes</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Personajes: las bolas de fuego y el jefe final - Entorno: la plataforma móvil y el agua 	
<p>Desarrollar <i>Elaborar las ideas con otras relacionadas</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Las bolas de fuego pueden dañar al jefe final. - La plataforma móvil evita que nos caigamos al agua. 	

Figura 9

Rutina de pensamiento Storyboard



Puesto que se ha seguido un hilo conductor enfocado desde un punto visual, apreciando los pasos previos y posteriores del desarrollo del proyecto y valorando la secuencialidad del mismo. El alumnado no se hubiera desviado de su idea original, ni de los objetivos propuestos, añadiendo a su vez los conceptos a tratar provenientes de la asignatura de Matemáticas.

- Presentación de proyectos: durante este apartado, se hubieran expuesto los videojuegos creados. Para ver el potencial del videojuego se habría utilizado la rutina de pensamiento “Gameplay” (Figura 10- Rutina de Pensamiento Gameplay) del mismo, por medio de la herramienta de Screencast-O-Matic.

Figura 10

Rutina de Pensamiento Gameplay



Como consecuencia de esta actividad, los estudiantes hubieran reflejado al resto de sus compañeros su proceso de aprendizaje, teniendo las sugerencias de sus compañeros y del docente como puntos a mejorar en sus futuros proyectos, trabajando a su vez las habilidades sociales como la escucha, el respeto y la tolerancia.

- Respuesta colectiva a la pregunta inicial: en el transcurso de este periodo, se habría contestado la pregunta inicial “¿Cómo controlar futuras pandemias por medio de las matemáticas?” (Figura 11- Contestación de la pregunta inicial, por medio de la herramienta Lino y se pensaba completar la rutina de pensamiento “¿Solía pensar? ¿Ahora pienso?” (Figura 12- Rutina de pensamiento ¿Solía pensar? ¿Ahora pienso? completada).

Figura 11

Contestación de la pregunta inicial

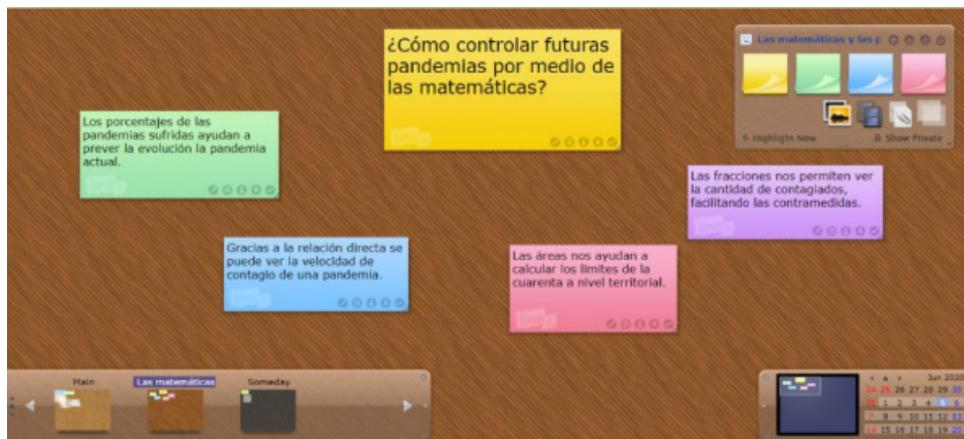
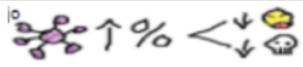


Figura 12

Rutina de pensamiento ¿Solía pensar? ¿Ahora pienso? completada

Solía pensar... Ahora pienso...

Nombre: Juan José Torres		Tema: Las matemáticas y las pandemias	
 Solía pensar...		 Ahora pienso...	
La pandemia es una enfermedad a nivel global. El coronavirus es una pandemia.		Gracias a los porcentajes se pueden simular las variantes dentro de una pandemia.	
Dibujo 		Dibujo 	
Mi pensamiento ha cambiado debido a: Gracias a la cantidad de información buscada en el proceso de recolección y los problemas matemáticos que hemos escrito, he visto la importancia de los porcentajes en el estudio de la evolución de una pandemia.			

Debido a un recorrido realizado de manera unísona, priorizando en las experiencias adquiridas, los alumnos hubieran apreciado su propio proceso de recolección, desembocando en el desarrollo de sus habilidades y las de sus compañeros, alcanzando un aprendizaje significado, reflejado en la rutina de pensamiento.

- Evaluación y autoevaluación: a lo largo de esta fase, se hubieran valorado los resultados obtenidos, basados en la rutina de pensamiento “Rúbrica” (Figura 13- Rutina de pensamiento Rúbrica) ofrecida al principio.

Figura 13

Rutina de pensamiento Rúbrica

Haciendo un juego: Las matemáticas y las pandemias				
Categorías	4	3	2	1
Conocimientos adquiridos	Todos los estudiantes en el grupo pueden fácilmente y correctamente explicar varios aspectos sobre el tema usado para el videojuego sin mirar el proyecto.	Todos los estudiantes en el grupo pueden fácilmente y correctamente explicar 1-2 aspectos sobre el tema usado para el videojuego sin mirar el proyecto.	La mayoría de los estudiantes en el grupo pueden fácilmente y correctamente explicar 1-2 aspectos sobre el tema usado para el videojuego sin mirar el proyecto.	Algunos los estudiantes en el grupo no pudieron explicar correctamente los aspectos sobre el tema usado para el videojuego sin mirar el proyecto.
Creatividad	El grupo puso mucho esfuerzo en hacer el videojuego interesante para jugar, como fue demostrado por las preguntas creativas, piezas del juego y/o juego mismo.	El grupo puso mucho esfuerzo en hacer el videojuego interesante y divertido para jugar usando texturas, escritura elegante y/o personajes interesantes.	El grupo trató de hacer el videojuego interesante y divertido, pero algunas de las cosas hicieron el videojuego difícil de entender y/o disfrutar.	Poco esfuerzo fue puesto en hacer el videojuego interesante o divertido.
Atractivo	Colores contrastantes y lo menos 3 gráficos originales fueron usados para dar al videojuego un mayor atractivo visual.	Colores contrastantes y lo menos 1 gráfico original fue usado para dar al videojuego un mayor atractivo visual.	Colores contrastantes y gráficos públicos fueron usados para dar al videojuego un mayor atractivo visual.	Poco o ningún color fueron incluidos
Presición del contenido	Toda la información hecha para el videojuego es correcta	Casi toda la información hecha para el videojuego es correcta	La mayor parte de la información hecha para el videojuego es correcta	La información ofrecida es incorrecta

Gracias al que el estudiante tenía disponible los criterios de evaluación, habría sabido que puntos del videojuego abarcar con mayor rigurosidad, consiguiendo adaptarse a las exigencias del docente sin perder la originalidad.

Discusión y conclusiones

Tras acabar la realización de este proyecto de innovación, se han llegado a una serie de conclusiones:

El factor intrapersonal en la creación del proyecto: en la elaboración del supuesto se ha podido apreciar un alto nivel de personalización durante la realización del proyecto, consiguiendo desembocar en un aprendizaje significativo, al ser el resultado parte del propio individuo, alejándose de la alienación de los contenidos e incorporando el conocimiento a su propio esquema mental.

La importancia de la interconexión del ABP: en cada fase a desarrollar, se puede observar que cada paso a tomar va encauzado al anterior, teniendo la propia secuenciación un papel relevante en la elaboración del proyecto, tomando una función bidireccional, siendo un factor educativo importante, debido a la importancia de la detección del error previo para conseguir una base sólida para el nuevo conocimiento y viceversa.

El acercamiento a la realidad aportada por el ABP: el Aprendizaje Basado en Proyectos, tiene como pilar plasmar el proceso de trabajo, aproximando al aula las diferentes etapas que verán los estudiantes en sus futuros empleos. Desembocando esto en un aprendizaje significativo, al estudiante apreciar que el esfuerzo realizado tiene un fin lógico para su futuro.

La importancia de la diversidad de pensamiento: durante cada fase de ABP, se tiene en cuenta la opinión de cada componente del equipo, buscando la convergencia para la realización de cada tarea y el planteamiento del siguiente paso, fomentando la cooperación y acostumbrando a los alumnos a convivir en sociedad, siendo esto un factor importante en la educación de los estudiantes, al comprender que su opinión es válida, igual que las opiniones de los compañeros, trabajando la tolerancia.

La sincronización del ABP y las rutinas de pensamiento: gracias a la versatilidad de las propias rutinas de pensamiento, existe una incorporación apropiada en su uso, consiguiendo anexarse a las fases del ABP, sin alterar el flujo ni la naturaleza de ambas. Fomentando, el uso de la razón como vía para incorporar el conocimiento por medio del trabajo empírico.

El factor motivacional de los propios videojuegos: al estar tan presentes en el propio contexto del alumnado y el atractivo que ellos mismos acarrear, fomentan la participación de los estudiantes en la actividad, destacando la personalización del mismo, animando a los estudiantes a caracterizar su trabajo con sus propios intereses.

Desde un punto de vista a futuro, sería recomendable llevar la puesta en práctica al aula, debido a que se podrían sacar mejores respuestas desde la propia realidad, a su vez, se comprobaría su funcionamiento y se tomarían las futuras contramedidas a llevar a cabo.

Referencias bibliográficas

- Area, M. (2009). El proceso de integración y uso pedagógico de las TICs en los centros educativos un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352. Mayo-Agosto 2010, 77-97. doi: <https://doi.org/10.5944/educxx1.17907>
- Area, M., Alonso, C., Correa, J., Del Moral, M., Pablos, J., Paredes, J., Peirats, J., Sanabria, A., San Martín, A. y Valverde, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *RELATEC* 13(2), 11-33. doi: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.13.2.11>
- Bosco, A. Capell, N. y Tejada, J. (2017). Los videojuegos como medio de aprendizaje: un estudio de caso en matemáticas en educación primaria. *Revista de Medios y Educación*, 51, 133-150 doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.09>

- Del Moral Pérez, M. E., Villalustre Martínez, L., Yuste Tosina, R., & Esnaola, G. (2015). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, núm. 33 (2012). <https://revistas.um.es/red/article/view/233131>
- Dorado, S. & Gewerc, A. (2017). El profesorado español en la creación de materiales didácticos: Los videojuegos educativos. *Digital Education Review*, 31, 176-195. <https://raco.cat/index.php/DER/article/view/327924>
- García, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Número Especial. <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-garcialoredocarranza.html>
- González Aurignac, E., García Segovia, P., Martínez Monzó, J., García Martínez, G. y Pagán Moreno, M. J. (2017). Una oportunidad para el enfoque interdisciplinar en el aprendizaje basado en proyectos. OLIMPIA. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*. 14(46), 142-153. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6220150.pdf>
- Marina Elizalde, N. (2019). Visión de sí y de otros en adolescentes a partir de la elaboración de memes basados en la lectura de 'Alicia en el país de las maravillas'. *Tendencias Pedagógicas*, 35, 118. doi: <https://doi.org/10.15366/tp2020.35.010>
- Méndez, L. y Del Moral, M. (2017). Investigación e innovación educativa con videojuegos. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 13(36) doi: <https://doi.org/10.14204/ejrep.36.15079>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza
- Núñez, L., Conde, S., Ávila, J. A. y Mirabent, M. D. (2015). Implicaciones, uso y resultados de las TIC en educación primaria. Estudio cualitativo de un caso. EDUTEC, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (53), a313. <http://www.edutec.es/revista>
- Palma, M., Ossa, C. y Lagos, N. (2017). Propuesta de un programa de Pensamiento crítico para estudiantes de Pedagogía. *Enseñanza de las ciencias*. Núm. Extra, 283-288.
- Parra, S., Gómez, M. y Pintor, M. (2014). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación*, (26) Núm. Especial, 197-213. doi: https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46483
- Pinedo, R., García, N. y Cañas, M. (5-7 de marzo de 2018). *Thinking routines across different subjects and educational levels*. 12th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, España. doi: [10.21125/inted.2018.1317](https://doi.org/10.21125/inted.2018.1317)
- Sampedro Requena, B. y McMullin, K. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 27, 122-137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5495909>
- Swartz, R., Costa, A., Beyer, B., Reagan, R., y Kallick, B. (2013). *El aprendizaje basado en el pensamiento*. Editorial SM.
- Trujillo, F (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Valle, A., González, R., Cuevas, L. y Fernández, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, (6), 53-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006>

Fecha de recepción: 18/11/2023

Fecha de revisión: 02/12/2023

Fecha de aceptación: 05/12/2023