

Press start!: Cinco estrategias para el despliegue efectivo del Aprendizaje Basado en Videojuegos

J.L. Soler-Dominguez, M. Contero, M. Alcaniz
Instituto de Investigacion e Innovación en Bioingeniería (I3B)
Universitat Politecnica de Valencia
Camino de Vera s/n. Valencia - Spain
Email: josodo@upv.es, mcontero@upv.es, malcaniz@i3b.upv.es

Resumen—El objetivo de esta comunicacion es proporcionar distintas estrategias para la introduccion de actividades didácticas diseñadas bajo las premisas del Aprendizaje Basado en Videojuegos (ABV) de modo que se pueda hacer uso de la potencia pedagogica de los mismos en prácticamente cualquier circunstancia o entorno: (a) Utilizacion de videojuegos comerciales. (b) Utilizacion de juegos serios. (c) Docentes como diseñadores de juegos. (d) Alumnos como diseñadores de juegos. (e) Gamificación. De manera adicional, incluimos en cada estrategia propuesta, recomendaciones de distintos entornos de desarrollo y plataformas que, por su extendida utilizacion y madurez, se han mostrado como herramientas exitosas y consolidadas. Del mismo modo, se proponen diferentes líneas de diseño instruccional dentro de cada estrategia para inspirar y motivar a los docentes a utilizar el ABV en diferentes circunstancias y diversos entornos y etapas educativas. A partir de numerosas evidencias y recomendaciones, pretendemos crear una sencilla guía inicial para que cualquier docente, independientemente de su perfil, sea capaz de desarrollar una experiencia de ABV de manera confiada, sencilla y efectiva.

Keywords—aprendizaje basado en videojuegos (ABV), didáctica, diseño instruccional, juegos serios, gamificación

I. INTRODUCCION

En muchos aspectos, las practicas didácticas en el aula se encuentran a una distancia notable de los intereses del alumnado. Recogiendo el controvertido termino de Prensky[1] de “nativos digitales”, nos encontramos con toda una generacion de estudiantes que valoran sobremanera la información multimedia y, a ser posible, multicanal, que necesita retroalimentacion casi inmediata para conocer su desempeño, que se mueven mejor en lo concreto que en lo abstracto...

La educacion tiene un componente emocional y motivacional bastante importante y si no somos capaces de entender como funciona la mente de los alumnos y alumnas, que les motiva, que les apasiona, nunca seremos capaces de despertar en ellos la chispa del aprender a aprender. Tal como podíamos leer en la obra referente del platonista Cudworth [2], “La educacion no consiste en llenar botellas sino en prender fuegos”, una definicion clásica aunque todavía

vigente y alineada con multitud de iniciativas de innovacion educativa orientadas al cambio del rol pasivo de los estudiantes.

Dentro del abanico de tecnologías aplicables a la practica pedagogica, los videojuegos se ofrecen como una de las de mayor potencial transformador. Tal como podemos observar en el informe Horizon 2020[3], se erigen como uno de los temas clave a trabajar en el medio plazo (2-3 años). De hecho, a nivel social ya se han convertido en el soporte cultural mas comercializado internacionalmente, por encima del cine, la literatura, la prensa escrita o la musica y generando más comunidades dinamicas a su alrededor.

Pero... ¿por que videojuegos? A la hora de justificar el interes creciente durante el último par de décadas en la utilizacion de los videojuegos como herramienta de aprendizaje dentro de las aulas, deberíamos centrarnos en tres puntos. Por una parte, representan un fenomeno global, que 2016 genero más de 100.000 millones de dólares de negocio a lo largo del mundo, con mas de 2.000 millones de jugadores activos en las distintas plataformas, distribuidos casi de manera paritaria en hombres y mujeres [4]. Además, factores como su interactividad, su naturaleza audiovisual, su dinamismo, su narrativa (explícita o subyacente) o su componente social, hacen de los videojuegos un medio ideal para dar soporte a las condiciones específicas del alumnado actual, como citabamos anteriormente. Por ultimo, y debido a un factor meramente demografico, padres, madres y profesorado empiezan a formar parte de la comunidad global de videojugadores (la edad media de los usuarios de videojuegos es de 35 años [5], lo que proporciona seguridad a la hora de definir estrategias de aprendizaje basadas en videojuegos.

Con el fin de cuantificar esta penetracion de los videojuegos en nuestra sociedad, podemos revisar el trabajo de McGonigal [6] la cual realizo un profundo estudio acerca del tiempo invertido en videojuegos de manera global, llegando a la conclusion de que un videojugador típico juega entre una o dos horas al día. Sin embargo, nos encontramos mas de 6



millones de personas en China que invierten al menos 22 horas a la semana. Por otra parte, más de 10 millones de videojugadores de alta frecuencia en el Reino Unido, Francia y Alemania juegan al menos 20 horas a la semana.

Además de captar nuestra atención, los videojuegos son capaces de motivarnos a hacer cosas increíbles. Como ejemplo, podemos referirnos de nuevo a [6] y a su análisis acerca de la WoWWiki, una wiki (documento colaborativo) creada ad hoc por los fans del videojuego online World of Warcraft y con más de 250.000 artículos wiki orientados a compartir experiencias, conocimientos del mundo virtual donde pasan ingentes cantidades de horas y donde quieren tener éxito, de manera análoga a como lo querrían en la vida real. McGonigal cataloga esta wiki como la más grande después de la Wikipedia.

Y si resultan tan atractivos ¿por qué no se utilizan ya en las aulas? Para responder a esta pregunta, podemos referirnos a los hallazgos de Green y McNeese [7] en su intenso estudio buscando los motivos por los cuales no acaban de integrarse los videojuegos en los procesos formales de enseñanza-aprendizaje:

- Barrera 1: Es difícil encontrar un juego que encaje con los objetivos curriculares y con la temporalización típica del periodo de clase.
- Barrera 2: Las infraestructuras TIC de las escuelas no pueden soportar muchos de los videojuegos y entornos virtuales.
- Barrera 3: Miedo a que existe una muy limitada evidencia empírica de su efectividad y porque la utilización de videojuegos en las aulas no está soportada ni por las direcciones de las escuelas ni para los padres [8].

A lo largo de esta comunicación, plantearemos estrategias para utilizar los videojuegos en las aulas de manera efectiva y atendiendo a la diversidad, tanto en el alumnado como en los medios y/o disposiciones de aula que pueden aparecer en los distintos centros escolares, de modo que se minimicen las barreras antes citadas.

II. ESTRATEGIA 1: UTILIZACIÓN DE VIDEOJUEGOS COMERCIALES

La utilización de videojuegos comerciales se está convirtiendo en uno de los enfoques más populares a la hora de introducir el ABV en las aulas. Esta estrategia cuenta con una serie de ventajas que la convierten en una excelente primera opción para comenzar a diseñar actividades didácticas

¹ F2P es el acrónimo de Free to Play, juegos gratuitos a la hora de empezar a jugar pero que suelen incluir compras en su interior para desbloquear o mejorar ciertos aspectos.

basadas en videojuegos. Son juegos con diseño, arte, programación y sonido realizados por profesionales del sector de los videojuegos, provocando una más profunda y rápida aceptación por parte del alumnado. Por otro lado, son altamente efectivos en cuanto a inversión económica y de tiempo/esfuerzo. Así, teniendo que adquirir una licencia para cada alumno (el caso más restrictivo, opuesto a la utilización de juegos gratuitos o F2P¹), no requieren pagos periódicos y, desde luego, no tienen un coste ni cercano al que tendría un desarrollo a medida.

Del mismo modo, los videojuegos comerciales presentan una serie de desafíos que hay que considerar a la hora de utilizarlos en el aula. En primer lugar, al disponer de un alto nivel gráfico, suelen requerir equipos muy potentes y de última generación, algo difícil de cumplir en muchos centros educativos. Por otra parte, la licencia de uso se vincula habitualmente a un ordenador, por lo que el espacio de juego quedará forzosamente limitado al centro por lo que perderemos la posibilidad de ampliar el alcance de la actividad al ámbito extra-escolar. Adicionalmente, al tratarse de juegos diseñados con un fin meramente lúdico, sus mecánicas de juego (aquello que hace el jugador dentro del juego) pueden que resulten tan intensas que pueden absorber casi la totalidad de la carga cognitiva del usuario. La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia fue establecida por R.E. Mayer[9] y expone que los contenidos multimedia ayudan a que aprendamos, pero que tenemos una capacidad limitada para procesarlos. La carga cognitiva representa, definida con un alto nivel de abstracción, esa capacidad de procesar información de nuestro cerebro. Si el control básico del juego conlleva una gran carga cognitiva, no quedará capacidad disponible para los procesos cognitivos vinculados al aprendizaje de los conceptos subyacentes.

En cuanto a la forma de utilizar los videojuegos comerciales en el aula, puede que encontremos ciertas dificultades a la hora de alinear el juego con el currículum y con los contenidos, tal como se plantea en [10], aunque la manera más sencilla de afrontar esta asincronía es la misma que se ha venido utilizando con otros medios, como el cine[11]: el docente plantea una manera de jugar y/o unos objetivos a alcanzar dentro del juego y, a posteriori, se realizan una o varias sesiones de análisis. Es en estos espacios meta-cognitivos, donde los alumnos asimilan lo aprendido y se sientan las bases para la transferencia entre lo aprendido en el juego y el mundo real. No es necesario que encontremos mecánicas de juego específicas para cada competencia, específica o transversal. Podemos trabajar, por ejemplo, conceptos de física a través del comportamiento de cuerpos sólidos en un juego de fútbol, aunque originariamente no este pensado para ello.



A la hora de afrontar la manera de jugar en el aula, podemos encontrarnos con escenarios en los que únicamente haya un ordenador (el del profesor típicamente) y esto nos va a condicionar la elección del juego. En estos casos, deberíamos centrar nuestro ámbito de actuación en juegos por turnos o del género aventura gráfica ya que, por norma general, tienen una jugabilidad pausada y que permite una modalidad de juego colectivo como es el juego por consenso: el docente maneja el juego y el resto del grupo-clase observa a través de un proyector o pantalla. Las decisiones acerca de que hacemos o que acción realizamos, se plantean como un debate y se debe argumentar y decidir de manera colaborativa.

Como docentes, más allá de la elección del juego y la manera de jugarlo, nos encontramos con dos características de los videojuegos comerciales que plantean ciertas dificultades a la hora de diseñar actividades basadas en ellos. Estos ámbitos, como veremos a lo largo de la comunicación, son los que suelen marcar la diferencia a la hora de elegir un juego ya que establecen el vínculo con la acción docente:

- Delimitación y configuración del juego: Una vez que hemos seleccionado el juego a utilizar y las competencias a trabajar, debemos ser capaces de escoger la parte del juego que nos permita maximizar el aprendizaje de las mismas. Esto, puede comportar cierta dificultad porque si, por ejemplo, nos encontramos con que el nivel que nos interesa para cierta actividad didáctica es el número tres, en los videojuegos comerciales no hay atajos para llegar a cierto nivel, teniendo que superar las partes anteriores. En muchas ocasiones, esta estructura, implica tener que dedicar bastantes horas a superar partes del juego que no encajan en nuestro planteamiento, además de cinemáticas, tutoriales u otros elementos que no harán sino desviar la atención de nuestros alumnos.

- Evaluación del desempeño: Como docentes, una de las mayores preocupaciones es la de poder medir de una manera eficiente, rigurosa y exacta el desempeño de nuestros alumnos en una actividad de ABV. Para ello debemos establecer cierta relación entre su comportamiento dentro del juego y la evaluación competencial propia de la materia. Esta evaluación, idealmente, debería estar vinculada a las propias métricas del videojuego (niveles, puntos, logros, etc...) pero en muchas ocasiones esto no resulta posible por lo que deberemos diseñar métricas alternativas como pueden ser rubricas basadas en la observación por parte del propio docente, informes de auto-reflexión con capturas de pantalla, vídeos comentados, etc...

Con estas inquietudes en mente, en los últimos años ha surgido una nueva categoría de videojuegos que presenta todas las cualidades necesarias para utilizarse de una manera totalmente eficaz y eficiente en las aulas: versiones educativas de videojuegos comerciales. Dentro de este ámbito, queremos destacar un ejemplo donde se han resuelto con brillantez los aspectos más complicados de gestionar dentro de un aula: *Minecraft Educative Version*.

Minecraft Edu²³ representa la versión educativa del famosísimo éxito de ventas global Minecraft. Un juego del género sandbox (cajón de arena, equivalente a juego libre, donde el jugador elige sus propios objetivos y estrategias para alcanzarlos) basado en la mecánica de construcción a partir de bloques. Apoyándose en su popularidad viral y la capacidad de motivar y generar interés, se desarrolló la versión educativa de este juego, la cual no modificaba su jugabilidad original sino que incluía elementos como: portfolio del alumno (basado en fotografías dentro del juego y reflexiones escritas), multitud de niveles y actividades documentadas lista para usar, herramientas de creación y gestión de juego por parte del profesor, una comunidad de aprendizaje global tanto para docentes como alumnos, etc... Podemos observar que incluye todas las características deseables para que un juego comercial se pueda adaptar de manera rápida, sencilla y eficaz a su utilización en el aula:

- a. Pago por suscripción: Coste de amortización reducido, minimización del riesgo de inversión³.
- b. Herramientas de edición para profesores: Permite personalizar el escenario de aprendizaje, pudiendo hacerlo a medida para trabajar las competencias que queramos del modo que hayamos diseñado.
- c. Herramientas de evaluación integradas: Registro del tiempo de utilización, de los objetivos alcanzados, portfolio individual, logros colectivos... Ponen a disposición del docente un amplio abanico de métricas imprescindibles para evaluar el desempeño de nuestros alumnos.
- d. Juego colaborativo on-line: Permite trabajar un gran número de competencias transversales como comunicación, liderazgo, trabajo en equipo y, principalmente, permite extender la experiencia de juego más allá del aula.

III. ESTRATEGIA 2: UTILIZACIÓN DE SERIOUS GAMES

El término "juegos serios" o "*serious games*", se utiliza generalmente (es un nombre con muchas acepciones) para definir a juegos que se han diseñado y desarrollado con un fin último alejado de lo meramente lúdico. La definición

² <https://education.minecraft.net/>

³ ,21e/usuario/año consultado en Abril de 2017.



actual suele basarse en los trabajos de Sawyer y Rejeski [12] y de Michael y Chen [13], aunque el término fue acuñado en 1970 por Abt [14]. Aunque es la nomenclatura habitual para los juegos dedicados específicamente al aprendizaje, la salud, el entrenamiento profesional, el marketing y otros muchos ámbitos, no ha estado nunca exento de polémica ya que representa una total contradicción combinar juego con serio, puesto que el juego, por naturaleza, es “una actividad donde reina el entusiasmo y la emotividad, ya sea que se trate de una simple fiesta, de un momento de diversión o de una instancia más orientada a la competencia. La acción, por momentos se acompaña de tensión, aunque también conlleva alegría y distensión” [15]. Por este motivo, no nos queda más remedio que atribuir la inclusión del adjetivo serio a un interés comercial y/o académico mal entendido de dotar de un rigor y una trascendencia al ámbito de los juegos de la que socialmente no gozaban en aquella época.

En el caso que nos ocupa, los juegos serios aplicados a educación, representan una opción más que interesante aunque con una serie de desafíos a resolver. Por una parte, nos encontramos con una serie de ventajas inherentes a su propia definición. Al estar diseñados originariamente con un fin didáctico, suelen incluir características muy ventajosas para su utilización en el aula como pueden ser:

- Supresión de elementos superfluos en el diseño del juego (no orientados a los objetivos propuestos).
- Inclusión de mecanismos de seguimiento personalización de la actividad y herramientas de evaluación.
- Documentación y recursos para docentes que pueden ser utilizados en el diseño de actividades de ABV.
- Retroalimentación positiva, orientada al aprendizaje.

Por otra parte, estos juegos serios, ya que tienen su foco puesto en las competencias a adquirir y no en el diseño lúdico del juego, puede que carezcan de los recursos adecuados para mantener a los usuarios-alumnos motivados y en estado de flow (esa zona o estado mental donde estamos completamente inmersos e implicados en lo que estamos haciendo[16]). Tradicionalmente, han existido videojuegos educativos con este problema: no son divertidos ni visualmente atractivos por lo que pierden las características de motivación intrínseca propias de los videojuegos. En este sentido, actualmente se está avanzando rápidamente porque en los equipos de desarrollo de juegos serios, se incluyen diseñadores y artistas especialistas en juegos, que

complementan la labor de docentes y psicólogos, más centrados en la parte “seria”.

Los juegos serios suelen desarrollarse a medida, bien para empresas (como parte de su formación corporativa) o editoriales (habitualmente para complementar recursos bibliográficos), bien para instituciones gubernamentales (administraciones locales o nacionales) con el fin de alcanzar unos objetivos competenciales concretos. Al ser productos propietarios, su desarrollo se realiza ad-hoc y esto repercute en unos costes muy altos, lo que suele reflejarse en la calidad del acabado final, muy distante de los juegos comerciales antes comentados. Eso sí, con presupuestos bajos, es posible realizar grandes juegos, que alcancen los objetivos de flow antes mencionados.

Como ejemplo representativo de caso de éxito dentro de los juegos serios aplicados a la docencia, nos encontramos con *Lure of the Labyrinth*⁴, un juego desarrollado por el MIT Education Arcade y dirigido por Scot Osterweil. Este juego, con más de 250.000 usuarios activos, está dirigido a la adquisición de competencias matemáticas (principalmente álgebra) y de resolución de problemas con una jugabilidad basada en mecánicas de puzzle y con una narrativa visual muy interesante, basada en las novelas gráficas y con una misión absolutamente épica: ¡Encontrar tu mascota perdida y salvar el mundo de los monstruos! Este juego es todo un éxito por su longevidad (más de 5 años on-line) y por su número de usuarios (más de 30 millones de mascotas rescatadas). Su financiación fue compartida entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y algunas fundaciones privadas. Los elementos que lo hacen destacar son:

- Una narrativa/metafora que envuelva el *contenido serio*, en este caso, el álgebra, despertando la fantasía y curiosidad de los jugadores y favoreciendo su motivación intrínseca [17],[18],[19].
- Recursos expresamente preparados para los docentes, con ejemplos listos para usar de sesiones individuales y proyectos a lo largo del curso, de modo que encuentren diversas maneras de integrar curricularmente el juego.
- Permite el juego on-line a través de una cuenta de usuario personal para cada alumno, pudiendo extender la experiencia de juego-aprendizaje más allá de los límites físicos del aula.
- Herramientas de comunicación para la comunidad internacional de jugadores, creando un espacio para el aprendizaje colaborativo en base a foros y wikis.

⁴ <http://education.mit.edu/portfolio/page/lure-of-the-labyrinth/>

- Aspecto visual atractivo, con un nivel de acabado general del juego cercano a los niveles estándar de juegos para dispositivos móviles, como smartphones y tablets.
- Es gratuito y tiene bajas exigencias hardware, además de ser multiplataforma: se puede jugar en cualquier equipo (incluso dispositivos móviles) que soporte un navegador web, por lo que no hay limitaciones en cuanto a sistemas operativos o plataformas.

IV. ESTRATEGIA 3: DOCENTES COMO DISEÑADORES DE JUEGOS

Cuando los objetivos competenciales que buscamos cubrir con una actividad de ABV son muy particulares o están alejados de los temas más comunes, puede que realmente nos enfrentemos a la antes referida Barrera 1 y que sea difícil encontrar un juego, comercial o serio, que encaje con nuestros planteamientos. En estos casos, el enfoque recomendado pasa por que los docentes se conviertan en diseñadores y desarrolladores de juegos, que encajen de manera milimetrada con nuestras expectativas.

Aunque, a priori, esta alternativa puede parecer accesible únicamente a un reducido grupo de docentes con alta capacitación tecnológica, hoy en día disponemos de numerosos entornos de creación de juegos gratuitos y con niveles de complejidad que se mueven desde la extrema sencillez hasta la complejidad profesional, cubriendo el amplio abanico de perfiles presente en el ámbito docente.

A la hora de diseñar y construir un videojuego debemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones: La aproximación más sencilla es la de crear mini-juegos, focalizados en un ámbito competencial reducido, de modo que se minimice la complejidad del desarrollo: pocas mecánicas de juego, sencillas y orientadas a la práctica “en la sombra” de los conceptos a trabajar (las mecánicas muy evidentes, basadas en preguntas y respuestas, por ejemplo, basadas en el Trivial, implican niveles de motivación más bajos). Dentro del ámbito de las plataformas de creación de juegos, hemos seleccionado aquellas que no requieren programación, para poder hacerlas asequibles para una población docente mayor.

A nivel internacional, nos quedamos con dos entornos muy extendidos y con grandes facilidades para los docentes como son:

- *Stencyl*⁵: Destaca por su facilidad de uso y potencia, además de permitir que los juegos desarrollados se publiquen en Android, iOS, Linux, Windows, Mac, etc... Esta orientado a

⁵ <http://www.stencyl.com/>

⁶ <http://gamesalad.com/>

juegos en 2D con lo que a partir de imágenes o bocetos sencillos se pueden construir escenarios complejos. La interacción se define en base a bloques de “pinchar y arrastrar”.

- *Game Salad*⁶: Al igual que el ejemplo anterior, no requiere de programación sino que se basa en bloques de código pre-establecidos con diferentes funcionalidades. Además, tiene muchos ejemplos a disposición de los docentes con diferentes plantillas (normalmente correspondientes a contenidos STEM: Science, Technology, Engineering and Maths) que aceleran mucho los primeros proyectos. También se basa en la creación de juegos en 2D.

En el ámbito español, queremos destacar dos iniciativas muy interesantes y sobre las que hay que estar atentos:

- *eAdventure*⁷: Es un proyecto de investigación que aspira a facilitar la integración de juegos educativos y simulaciones basadas en juegos en procesos educativos en general y Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) en particular. Está siendo desarrollado bajo los auspicios del grupo e-UCM en la Universidad Complutense de Madrid, con tres objetivos principales: (a) Reducción de los costes de desarrollo para juegos educativos. (b) Incorporación de características educativas específicas en herramientas de desarrollo de juegos. (c) Integración de los juegos resultantes con material educativo en el contexto de los Entornos Virtuales de Aprendizaje [20]. Aunque tecnológicamente tiene cierta complejidad, los docentes pueden usar el editor gráfico para crear juegos, o acceder directamente a los documentos fuente que describen las aventuras utilizando un lenguaje de marcado XML. Según los autores, “cualquier persona puede escribir un videojuego educativo point and click”.

- *Cerebriti*⁸: Es una plataforma que permite la creación y publicación rápida y sencilla de mini-juegos basados en mecánicas bien conocidas por todos: puzzles, tests, etc... Además, cada alumno debe crearse su propia cuenta para acceder al repositorio on-line de juegos y se registra su actividad, pudiendo obtener información muy interesante acerca del desempeño del alumnado en los distintos juegos. Aunque no está diseñado para sostener la motivación intrínseca durante mucho tiempo gracias a narrativas complejas, la inclusión de mecánicas de rankings, niveles, etc... puede permitir su inclusión en programaciones a medio-largo plazo.

V. ESTRATEGIA 4: ALUMNOS COMO DISEÑADORES DE



Otra estrategia muy interesante es que los alumnos creen sus propios juegos. Crear juegos implica poner en marcha un gran conjunto de competencias interesantes:

1) *Pensamiento sistémico:* En la realidad compleja en la que vivimos, el entender nuestro entorno como un conjunto de elementos que interactúan entre sí es fundamental. Este tipo de pensamiento pretende identificar los patrones que determinan como se comportan diferentes sistemas (aunque parezcan a priori no relacionados), como interactúan entre ellos y como influyen unos en otros. Esto implica adquirir y procesar grandes cantidades de información procedentes de diversas fuentes. El diseño de juegos implica pensar en las relaciones entre los distintos sistemas (narrativos, económicos, jugadores...) que lo componen.

2) *Resolución creativa de problemas:* La resolución de problemas de manera creativa representa la culminación aplicada de todas las competencias adquiridas ya que se ponen en marcha un gran número de procesos cognitivos de alto nivel para establecer relaciones entre las distintas áreas de conocimiento, con el objetivo de formular soluciones para las oportunidades/problemas planteados. En el diseño de juegos, cada decisión creativa tomada se enfrenta de este modo, ya que tenemos que alcanzar cierto objetivo (en las reglas, en la interacción, en la progresión de los jugadores...) a partir de ciertas restricciones.

3) *Arte y estética:* Actualmente, nuestra sociedad es eminentemente visual y cualquier elemento público debe cuidar su componente visual y estética. Un videojuego basa su atractivo en lo visual en un amplio porcentaje, aunque no específicamente en el realismo de los elementos que lo componen, sino en lo bien que transmiten el concepto de diseño y lo coherentes que son entre sí los distintos apartados. A través de las herramientas disponibles, se puede utilizar la fotografía, el dibujo, la ilustración digital y un sinfín de técnicas para la creación de los elementos que darán forma al videojuego.

4) *Programación:* La interacción viene de la mano de la programación y por este motivo, al crear videojuegos introduciremos la programación a los alumnos, de una manera significativa y aplicada. La programación se ha mostrado como la vía más directa para adquirir el pensamiento computacional, fundamental en nuestra realidad digital [21]

5) *Escritura y narrativa:* Los videojuegos tienen un fuerte componente narrativo y por este motivo, al diseñar y crear un

juego, los alumnos recurrirán a sus competencias de escritura para crear el guion, las instrucciones, el doblaje a otros idiomas...

Este diseño y desarrollo de juegos puede orientarse de diferentes maneras dentro del aula: (a) Creación de juegos serios acerca de elementos curriculares para que los utilicen alumnos de otros centros u otros niveles educativos. Este modo, además de trabajar todas las competencias antes expuestas, motiva a analizar e investigar exhaustivamente el ámbito en el cual se va a desarrollar el juego. (b) Creación de un juego acerca de una temática propuesta. Puede ser un concepto narrativo, una noticia, un tema social, etc... De este modo, se pueden incluir temas transversales en el proyecto. (c) Creación de un juego con libertad absoluta. Este enfoque permite trabajar procesos creativos, aunque puede requerir más tiempo en la ejecución.

Dentro de los diferentes entornos de desarrollo adecuados para el desarrollo de videojuegos para no expertos, por su madurez, facilidad y muchas otras características positivas, nos gustaría recomendar las siguientes plataformas:

• *Gamestar Mechanic:* Es una plataforma de aprendizaje digital basada en videojuegos, diseñada para enseñar los principios del diseño de juegos y del pensamiento sistémico de una manera atractiva y creativa. Cuenta con el respaldo del prestigioso Institute of Play⁸. Tiene muchos recursos disponibles, tanto para profesores como para alumnos y está orientada a que sean los propios alumnos los que vayan estableciendo su ritmo de aprendizaje, desbloqueando lecciones, ampliaciones, etc... Sus fundamentos pedagógicos se asientan en el diseño de videojuegos, una actividad que permite desarrollar competencias técnicas, tecnológicas, artísticas, cognitivas, sociales y lingüísticas además de metodológicas absolutamente cruciales hoy en día como prototipado, diseño centrado en el usuario o iteración, entre otras [22].

• *Scratch:* Desarrollado por el Lifelong Kindergarten Group del MIT⁹ (Massachusetts Institute of Technology) con el objetivo de que los niños entre 8 y 16 años sean capaces de programar sus propias historias interactivas, juegos y animaciones además de compartirlas con otros a través de su comunidad online. Se basa en la construcción visual de funcionalidad software a partir de bloques, una metodología con una curva de aprendizaje muy bien regulada. Por otra parte, su potencia es amplísima pudiéndose llegar a construir proyectos de gran envergadura. Además de muchos recursos para educadores, tiene una comunidad online llamada ScratchEd¹⁰ dedicada específicamente a que docentes

⁸ El Institute of Play (IoP) es una fundación sin ánimo de lucro pionera en la innovación y la investigación en Aprendizaje Basado en Juegos, <http://www.instituteofplay.org/>

⁹ <https://ilk.media.mit.edu/>

¹⁰ <http://scratched.gse.harvard.edu/>

de todo el mundo compartan programaciones de asignaturas, actividades, buenas practicas, etc...

VI. ESTRATEGIA 5: GAMIFICACION

La gamificacion consiste en la utilizaci3n de mec3nicas utilizadas en juegos en entornos no ludicos. Hoy en d3a, este termino se usa de manera indiscriminada, invitando a la confusi3n, por lo que intentaremos caracterizarla definiendo qu3 es no3 es[23]: (a) Gamificacion no es videojuegos. (b) Gamificaci3n no es solo rankings y puntos.

Los ejemplos mas exitosos de gamificaci3n incluyen narrativa, interaccion y otros de los elementos m3s atractivos de los videojuegos. Operativamente, la mejor solucion para construir una estrategia de gamificacion en el aula es utilizar alguna de plataformas creadas expresamente para ello, ya que van a incluir much3simas caracter3sticas interesantes de modo llaveen-mano, siendo su implantacion realmente r3pida, sencilla y eficaz. Con experiencia y esfuerzo es posible llevar a cabo una iniciativa de gamificacion en el aula de manera aut3noma, pero para comenzar es mejor emplear una ya desarrollada y contrastada.

Dentro de las plataformas mas conocidas y utilizadas, recomendamos dos que nos parecen las mas interesantes:

• *ClassDojo*: Es una plataforma muy sencilla pero con un conjunto de caracter3sticas que la convierten en una interesante opcion, especialmente para educaci3n primaria, por su est3tica mas desenfadada. Esta plataforma, que puede ser gestionada desde un ordenador o dispositivo movil, hace que sea sencillo mantener al alumnado motivado y centrado, proporcionando a los estudiantes una retroalimentacion instant3nea (positiva o negativa) en la clase mediante la adjudicacion o la sustracci3n de puntos por comportamientos espec3ficos. Incluye rankings y recompensas a canjear por los puntos conseguidos. Adem3s, los profesores pueden personalizar la plataforma con insignias, avatares y caracter3sticas de comportamiento espec3ficas de su curso. Tiene adem3s la posibilidad de que los padres sigan la progresion de sus hijos. Es gratuita.

• *ClassCraft*: Classcraft es una plataforma gamificada online basada en las caracter3sticas de los juegos de rol. Esta diseado expresamente para el ambito educacional y es gratuita en su mayor parte (tiene elementos que son accesibles unicamente bajo subscripcion, unos 75€ con alumnos ilimitados) y en el cual los alumnos pueden participar juntos en el aula. Utilizando diferentes convenciones tradicionales encontradas en los juegos de hoy, los alumnos pueden crear su avatar virtual, mejorarlo, trabajar en equipo y ganar poderes que les generan consecuencias como en la vida real. Actua como una capa de gamificacion por encima de cualquier programacion didactica transformando la pr3

ctica docente ya que la experiencia gamificada se extiende a lo largo de todo el curso escolar a partir de misiones, competiciones, "batallas" contra jefes finales, etc.. Dispone tambien de una aplicaci3n para dispositivos moviles desde la cual los alumnos pueden interactuar. Tambien tiene funcionalidades de LMS (Learning Management System) al estilo de Moodle, pudiendo almacenar recursos y actividades de manera gamificada (por ejemplo, si subimos un v3deo, podemos hacer que los alumnos que lo visualicen reciban puntos de experiencia).

La ventaja de utilizar estas plataformas es que permiten a los docentes centrar su esfuerzo en la creacion de contenidos y actividades asociadas a la estructura de gamificacion ya que toda la infraestructura necesaria para su gestion y seguimiento ya estan desarrolladas.

VII. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El ABV se ha venido mostrando en los ultimos a3nos como una metodolog3a didactica con un gran potencial, principalmente en el apartado motivacional. En cambio, su despliegue en el ambito educativo, no ha estado a la altura de sus expectativas. Hemos mostrado diversas herramientas y estrategias para salvar las barreras mencionadas en la introduccion, pero no existe una "receta unica" para elegir un enfoque de ABV de manera universal. Para sentirnos seguros y confiados, deberemos consultar los numerosos recursos publicados as3 como actividades tipo, muy adecuadas para empezar. Tambien podemos apoyarnos en los alumnos, haciendoles part3cipes de la configuracion de la actividad en un entorno en el que se sientan importantes. Por ultimo quer3amos mostrar las limitacion de esta comunicaci3n y el futuro trabajo vinculado, ya que unicamente perseguimos el objetivo de inspirar y dar unas pinceladas acerca de distintas estrategias, las cuales deber3an ser exploradas y desarrolladas individualmente en profundidad.

REFERENCIAS

- [1] Prensky, M., *Digital game-based learning*, St. Paul, MN: Paragon House, 2007
- [2] Cudworth, R., *The true intellectual system of the universe*, London, England: Richard Royston, 1678.
- [3] European Commission, *Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation*, Brussels, Belgium: European Commission, 2013.
- [4] Newzoo Games, *2016 Global Games Market Report*, Amsterdam, The Netherlands: Newzoo, 2017.
- [5] Ipsos MediaCT for ESA, *2016 - Essential facts about the computer and video game industry*, Washington, USA: Entertainment Software Association, 2017.
- [6] McGonigal, J., *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and how They can Change the World*, The Penguin Group, 2011.



- [7] Green, M. E. and McNeese, M. N. , *Using digital games and virtual environments to enhance learning*, Learning to play: Exploring the future of education with video games, 79-105, 2011.
- [8] Klopfer, E., Osterweil, S. and Salen, K., *Moving learning games forward*, Cambridge, MA, USA: The Education Arcade, 2009.
- [9] Mayer, R. E., *Cognitive theory of multimedia learning*, In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- [10] Van Eck, R., *Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless*, Educause Review, 2006.
- [11] Ambros, A. and Breu, R., *Cine y educacion* . El cine en el aula de primaria y secundaria. Barcelona: Grao, 2007.
- [12] Sawyer, B. and Rejeski, D., *Serious Games: Improving Public Policy Through Game-Based Learning and Simulation* Washington, DC:Woodrow Wilson International Center for Scholars, 2002.
- [13] Michael, D. and Chen, S., *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*, 1er edn. Course Technology PTR, USA, 2005.
- [14] Abt, C.C., *Serious Games*. New York:Viking Press, 1970.
- [15] Huizinga, J., *Homo ludens*, Paris,France:Gallimard, 1951.
- [16] Csikszentmihalyi, M., *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, New York: Harper and Row, 1990.
- [17] Bowman, R. F., *A Pac-Man theory of motivation. Tactical implications for classroom instruction*, Educational Technology, 22(9), 14-17, 1982.
- [18] Malone, T. W., *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*, Cognitive science, 5(4), 333-369, 1981.
- [19] Provenzo Jr, E. F., *Video kids: Making sense of Nintendo*, Harvard University Press, 1991.
- [20] Moreno-Ger, P., Martínez-Ortiz, I. and Fernández-Manjón, B., *The ieGamezProject: Facilitating the development of educational adventure games*, In Proceedings of Cognition and Exploratory Learning in the Digital age (CELDA 2005), pages 353–358, Porto, Portugal (IADIS). 2005
- [21] Serafini, G., *Teaching programming at primary schools: visions, experiences, and long-term research prospects.*, In International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives (pp. 143-154). Springer Berlin Heidelberg., 2011.
- [22] Torres, R. J., *Learning on a 21st century platform: Gamestar Mechanic as a means to game design and systems-thinking skills within a nodal ecology*, ProQuest, 2009.
- [23] Kapp, K. M., *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*, John Wiley & Sons, 2012.