

# Los exergames en las aulas

## Estudio Pretest-Posttest sin grupo control

Pedro Manuel Sintés Rodrigo.

Universidad de Extremadura.

Cáceres, España.

psintes@alumnos.unex.es

**Abstract—** Con la presente investigación, observamos que el uso de los videojuegos (exergames) es beneficioso para la salud, pero no puede compararse con la práctica deportiva en sí misma, en cuanto al gasto energético, pero sin obviar que son mejores que los videojuegos tradicionales, en los que los periféricos tradicionales son los encargados de dar las órdenes a ejecutar, frente al cuerpo y los segmentos corporales utilizados en los exergames. En esta investigación, introdujimos un exergame en el aula utilizando la plataforma XBOX360 de Microsoft con el videojuego “Kinect Adventures” que es adecuado a edades superiores a los 3 años, según el Sistema PEGI; analizando, a continuación, los parámetros de la edad, el sexo y el peso. Para concluir, se analizaron los datos obtenidos tras la investigación, llegando a unas conclusiones lo más objetivas posibles, además de ver las ventajas e inconvenientes a los que hemos llegado y, por último, los problemas que nos podemos encontrar en futuras investigaciones.

**Keywords—** Exergames; Sedentarismo; Gamificación; Educación; Videojuegos; Educación Física.

### I. INTRODUCCIÓN

Con la presente investigación, pretendemos observar que el uso de videojuegos (exergames) es beneficioso para la salud, y por tanto, vamos a hacer una breve introducción sobre el tema en cuestión antes de enfocar la actividad al estudio en sí mismo.

En los tiempos que nos apremian, cada vez se valora más el trabajo tecnológico e invertido a través de los ordenadores y los programas informáticos (que aquellos que pueden ser suprimidos por máquinas) en detrimento del trabajo manual por llevarnos más tiempo y ser más costoso en cuanto a recursos económicos y personales. Ante esto, todos sabemos que la educación no es sino, un reflejo de dicha sociedad tecnológica o “Sociedad 3.0” donde se implementan cada vez con más destrezas tanto las nuevas tecnologías, como los videojuegos a las aulas de los centros educativos.

En el marco legal español, cabe señalar que en la actual LOMCE<sup>13</sup> (Ley Orgánica del Ministerio de Ciencia y Educación) nos destaca en su artículo 3 que las competencias clave de todo alumno deben tener, según el currículo, serán, entre otras, la digital. Esto nos señala, que de hace 30 años a día de hoy, los cambios educativos han seguido el ritmo de la sociedad en cuanto a aplicación, uso e implementación de la tecnología, como ya señalábamos en las líneas anteriores.

En cuanto a los bloques de asignaturas, siguiendo las bases de la LOMCE, los alumnos en Educación Primaria deberán

cursar las materias de asignaturas específicas, tales como Educación Física y Tecnología, para ambos cursos, que son las que nos interesan en la presente investigación.

Mucho se ha señalado en las noticias actualmente, los nuevos métodos didácticos que se aplican en las clases de educación elemental de los países a la vanguardia como por ejemplo Finlandia, Suiza o Noruega. Con esto nos referimos al uso de los videojuegos como medio de aprendizaje, ya que, como bien es sabido, todo el mundo aprende jugando, el juego es el vehículo de primer aprendizaje de cualquier persona, y, por tanto, los profesores se apoyan en dichos elementos, como herramientas educativas para un aprendizaje centrado en cada alumno, que le permita un avance personalizado desde todo los aspectos. Un ejemplo es el siguiente vídeo: (Diez cosas que aprendí de los videojuegos: [https://www.youtube.com/watch?v=Q4nFUFO\\_rXw](https://www.youtube.com/watch?v=Q4nFUFO_rXw))<sup>7</sup>.

(Los videojuegos enseñan mejor que la escuela. <https://www.youtube.com/watch?v=TbTm1Lkm18o>)<sup>14</sup>.

Uno de los ejemplos más claros, es el uso del videojuego “*Minecraft*” que permite multitud de ejemplos didácticos desarrollados por los propios profesores para iniciar a los alumnos en las distintas materias. Tal ha sido la complejidad de dicho programa, que los desarrolladores, el estudio sueco de videojuegos Mojang, emplearon esta amplia popularidad en cuanto a permisos ofrecidos por un juego, que hicieron un desarrollo más detallado en aspectos de materia educativa: *MinecraftEDU*, que se usa para una progresión en las materias propuestas de una forma motivacional excepcional. Gracias a esta motivación, los alumnos/jugadores, se basan en sus puntos de interés.

(Ejemplo de *MinecraftEDU* en el aula: <https://www.youtube.com/watch?v=2IrWRosfzoE>)<sup>16 17</sup>.

El resto del presente artículo se basará en una justificación del mismo, amén de un glosario de conceptos para su correcta comprensión, para continuar con las teorías psicológicas que lo apoyan, profundizando después en el estudio del caso, mediante la metodología, la muestra, el procedimiento, los resultados, la discusión y la conclusión. Ventajas e inconvenientes, limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación serán el punto final del estudio presentado.

### II. JUSTIFICACIÓN

Como problemática actual, observamos que la idea es que los videojuegos, sean cuales fueren, producen obesidad<sup>8</sup>, sin importar el uso de los mismos.



A su vez, se decidió plantear esta investigación a raíz del Proyecto de Fin de Máster del investigador, titulado “La influencia de los videojuegos interactivos (exergames) en el sedentarismo de niños y adolescentes en edad escolar”, cuya metodología era un meta-análisis de distintas investigaciones centradas en la línea de trabajo de los exergames, en distintas partes del planeta, con una muestra documental de 288 artículos encontrados y 33 analizados, mientras que la muestra demográfica fue de 5759 alumnos de entre 6 y 18 años.

### III. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS.

*Gamificación (Ludificación)*<sup>10 19 20</sup>: es el empleo de mecánicas de juegos en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Esto implica que los miembros que pertenecen a una comunidad deban ser proactivos en las acciones que requieren un esfuerzo de la voluntad y la motivación. Para ello, el medio de expansión por excelencia está siendo el videojuego, capaz de recrear cualquier entorno o necesidad en poco tiempo, a la vez de generar experiencias favorables para los usuarios.

*Exergame(s)*: acrónimo formado en la década de los 80, procedente de las palabras en inglés “Ejercicio” y “Juego” (“*Exercise*” y “*Game(s)*” respectivamente). Se denominan así a los videojuegos en los que el cuerpo hace las funciones de controlador, para la interacción con los mismos. Basan su tecnología en el rastreo de movimientos del cuerpo, junto con las acciones y reacciones procedentes de dicho cuerpo.

*Exergaming*: es la realización de una actividad a través de los videojuegos. Este género fue creado para promocionar un estilo de vida activo y paliar la idea de que todos los videojuegos, independientemente de su género, crean un estilo de vida sedentario.

*Edutainment*: procede del acrónimo “*Educación*” y “*Entretención*” (“*Education*” y “*Entertainment*” en su forma inglesa), señalando una educación dinámica, formativa y entretenida donde los alumnos y alumnas desarrollan sus habilidades y aprendizajes de una forma más natural y sencilla que con las técnicas tradicionales. Según Ferrés (1994a) se dan tres tipos de gratificaciones: Sensorial (estímulos visuales, sonoros y motores), Mental (gratificación imaginativa, derivada de la fabulación y la fantasía) y Psíquica (como componente catártico que conlleva el juego mediante los procesos de identificación y proyección).

*Sedentarismo*: nosotros lo hemos definido como: “La falta de actividad física en los individuos, debida a la ingesta normal o elevada, provocando un desequilibrio energético que se traduce en alteraciones en la salud, mostrándose en los individuos en forma de obesidad”. Otros autores, como Buhring et al. (2009)<sup>4</sup> se basan en la totalidad del gasto energético diario, y derivan el sedentarismo como fracción entre el consumo energético realizado en actividades que requieren al menos cuatro equivalentes metabólicos y el consumo energético total. Mientras que en el caso de Cabrera et al. (2007)<sup>5</sup> se centran en el gasto durante el tiempo libre, definiéndolo en función del cociente entre las actividades de ocio realizadas con gasto de cuatro o más equivalentes metabólicos y la energía total consumida durante el tiempo de ocio.

### IV. TEORÍAS PSICOLÓGICAS

A su vez, cabe destacar, desde el ámbito más puro de la psicología, a los autores en los que se cimientan nuestra investigación, los cuáles, señalaremos a continuación:

*Teoría de la Motivación de Maslow*<sup>15</sup>: las personas siempre forman parte de un grupo, comunidad, estamento (tercer escalón de la Pirámide de Maslow)... y esto se plasma las referencias, citas, frases que aparecen en los videojuegos, apoyándose en nosotros como motor para las acciones, incluyéndonos en la comunidad de videojugadores pertinente para cada juego.

*Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner*<sup>11</sup>: los videojuegos intervienen en cada una de las inteligencias presentadas por la teoría de Howard Gardner, pero los exergames se ven representados como pilar fundamental en la corporal-kinestésica, la cual nos dice que utilizamos el propio cuerpo para expresar ideas y sentimientos, así como sus particularidades de coordinación, equilibrio, destreza, fuerza, flexibilidad y velocidad, a la vez que se estimulan las habilidades propioceptivas y táctiles.

*Teorías de los Estadios de Erikson*<sup>9</sup>: en el presente estudio, nos centraremos concretamente en los estadios cuarto y quinto de Erikson, que comprende desde los 6 hasta los 12 años de edad, llamado Edad Escolar, y también el que abarca las edades de 12 a 20, que comprende el período de Adolescencia. En el cuarto estadio utilizamos los exergames que proporcionan los estímulos para un aprendizaje significativo satisfactorio en contraposición a los aprendizajes de la escuela tradicional; mientras que en quinto estadio creamos grupos de iguales para afianzar el aprendizaje, siendo los propios videojuegos los encargados de ayudar en este fin de forma cooperativa.

*Teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky*<sup>22</sup>: este autor nos habla de la Zona de Desarrollo Próximo, que es una diferencia entre las habilidades que posee el individuo y lo que puede llegar a aprender a través de una guía o ayuda del grupo de iguales, del adulto, etc... con más conocimientos, permitiendo llegar más fácilmente a adquirir esos conocimientos y así aumentar y desarrollar el aprendizaje. Esto es muy común en los videojuegos, tanto por practicarse en grupo como por ofrecer una guía virtual, propia del juego, que enseña el proceso a seguir en las distintas actividades propuestas (aconsejando a su vez como deben realizarse las actividades correctamente).

*Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel*<sup>1</sup>: el alumno tiene una disposición y una motivación hacia el aprendizaje significativo (aquel que genera el propio alumno cimentando las bases de los aprendizajes previos, creando estructuras ordenadas para nuevos aprendizajes), además hay una estructura previa que debe ser tenida en cuenta para que se genere dicho aprendizaje. Los exergames utilizan los conocimientos básicos e implementan nuevos a través de las acciones del propio cuerpo, de las sensaciones que les transmiten y de los mensajes que puedan incidir en su cerebro.

*Teoría de las leyes de Thorndike*<sup>21</sup>: las implicaciones técnicas del conductismo son determinantes según las investigaciones de Thorndike, que nos detallan tres leyes imprescindibles sobre este aspecto, recogidas por Gordon y Ernest (1989):

I. *Ley de la Preparación*: Implica que cada persona debe estar física, psicológica, social y emocionalmente preparada

para enfrentarse a los retos de realizar la actividad física periódica. Esto conlleva los factores motivacionales sobre los que dependerá el compromiso y dedicación que se desarrolle en torno a una actividad determinada.

II. *Ley del Ejercicio*: propone que el máximo desarrollo potencial se logra mediante la práctica regular y constante; ya sea en lectura, matemáticas, ciencias, arte, música o movimiento. Este enfoque parte de que a mayor práctica, mayor desarrollo y aprendizaje. Esta ley señala que la práctica requiere el dominio completo o más alto posible de ejecución y rendimiento; de no ser así, se estarían aprendiendo los errores en el desempeño de la actividad, por ello, el feedback es determinante en el aprendizaje.

III. *Ley del Efecto*: vislumbra la práctica exitosa, placentera y divertida en el aprendiz para que se repitan sus logros y aprendizajes, cada vez con mayores expectativas sobre el desempeño personal. Por tanto, hay que señalar que el conductismo implica que las personas deben estar preparadas física, psicológica y fisiológicamente, y que a través de la práctica regular de la actividad se consigue un aprendizaje exitoso.

*Teoría del estímulo-respuesta de Skinner*<sup>18</sup>: recalca que el cuerpo reacciona ante un estímulo de forma voluntaria y dicha respuesta puede ser reforzada de manera positiva o negativa (Faryadi, 2007). Los estímulos interactivos de los *exergames* con su competencia, observada y adquirida por el jugador de forma voluntaria se apoyan por la motivación que ofrecen de forma extrínseca los maestros y el grupo de iguales.

*Teoría del comportamiento de Bandura*<sup>2</sup>: postuló que el comportamiento humano (Bandura, 1986) se modela mediante la observación, estableciendo a su vez los cuatro pasos para modelar la conducta de un estudiante de nivel elemental: atención, retención, reproducción y motivación. En base a esto, los alumnos deben ser expuestos a observar patrones de actividad física en las personas a cargo de su educación, buscando métodos que motiven a los infantes para que presten atención, retengan y obtengan resultados efectivos en su formación a todos los niveles.

## V. MÉTODO Y PROCEDIMIENTO

En cuanto al procedimiento utilizado en la presente exposición de los datos, destacamos que se realizó a través de una serie de actividades de observación, midiendo las variables del estudio en varias ocasiones, tanto antes como después del mismo, por lo que se presenta un Estudio Pre-test/Post-test sin grupo control.

La presente investigación se ha centrado en analizar y describir los datos obtenidos en la medición de las variables, así como sus resultados, optando por un punto de vista lo más objetivo, global y multifactorial posible, dónde no solo prevalezcan los resultados, sino que además, se puedan observar los procesos seguidos como el desarrollo del mismo.

### A. Hipótesis

Se presentan dos hipótesis que centraron la línea de la investigación, que son:

Existe una relación positiva entre la pérdida de peso y los *exergames*.

Existe una motivación entre los *exergames* y la motivación hacia la actividad física en estudiantes de nivel escolar elemental.

### B. Variables

*Exergames*. Sedentarismo. Motivación. Ed. Física. Obesidad. Videojuegos.

## VI. ESTUDIO DEL CASO

La presente investigación se realizó en un colegio de Educación Infantil y Primaria ubicado en la zona centro de Cáceres, y se dirigió a los alumnos de 5º y 6º de Primaria. Debido a que los padres de los alumnos de 5º no estaban muy interesados en que sus hijos realizaran pruebas, se les pidió ayuda a la AMPA del colegio.

Los alumnos participantes fueron los de 6º de Educación Primaria, formando un total de 26 alumnos, divididos entre las 2 clases existentes en dicho colegio.

El grupo fue bastante heterogéneo, formado por 11 alumnas y 15 alumnos, durante un periodo de 28 días, con sesiones de 60-90 minutos, utilizando la plataforma XBOX de Microsoft con el *exergame* Kinect y el juego "Kinect Adventures" que es adecuado a edades superiores a los 3 años, según el sistema PEGI.

### A. Método

A partir del estudio transversal, se estudiaron 26 alumnos (11 niñas y 15 niños), entre 12 y 13 años de edad, de un colegio de la zona centro de la ciudad de Cáceres, durante Enero-Febrero de 2016. Se tomaron, de acuerdo a los protocolos recomendados por el Programa Biológico Internacional. Utilizamos el material homologado habitual para este tipo de estudios, las siguientes medidas corporales: peso, estatura, circunferencia de la cintura y los pliegues de grasa subcutánea de la región del tríceps, del bíceps, subescapular y la suprailíaca.

Según el IMC, fueron clasificados como no obesos aquellos cuyos valores se situaban por debajo del valor correspondiente al percentil 85, sobrepeso a aquellos ubicados entre los percentiles 85 y 94; y obesos los que poseían un valor de IMC por encima del percentil 95, de las tablas y curvas de Hernández y otros (1994)<sup>12</sup>. Se definió como obesidad de tipo central cuando el valor de la circunferencia de la cintura fue igual o mayor que el percentil 90. La estimación de la composición corporal total se basó en las ecuaciones propuestas por *Slauther* y otros.

Se compararon las proporciones mediante la prueba de chi<sup>2</sup>; los grupos de edad y sexo a través de análisis de varianza. Para determinar el grado de asociación se utilizaron los coeficientes de correlación por rangos de *Spearman*.

Cada padre o tutor firmó, con anterioridad a la recogida de la información, el correspondiente consentimiento para participar en el estudio.

## VII. RESULTADOS

Aunque el mayor porcentaje de estudiantes presentó un IMC dentro de los rangos de normalidad, el 13,3% fue clasificado como sobrepeso entre las chicas y el 11,7% entre los chicos; la prevalencia de obesidad fue del 10,8% en niñas y del 6,5% en varones (figura 1).



Figura 1.

Valores promedios por grupo de edad y sexo. Fuente: Creación propia.

Creamos una tabla de valores medios por grupo de edad y sexo, dónde se muestran los valores de peso en kilogramos.

TABLA 1. VALORES MEDIOS POR GRUPO DE EDAD Y SEXO. FUENTE: CREACIÓN PROPIA.

En las niñas se observó una mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad a los 13 años; mientras que entre los chicos, al aumentar la edad, disminuía la prevalencia de exceso de peso; en cualquier caso siempre la cantidad de sujetos con peso

corporal superiores al percentil 85 se encontraron por encima del 13%, para ambos grupos.

## VIII. DISCUSIÓN.

La obesidad infantil y juvenil en España, alcanza en la actualidad el 13,9% de la población comprendida en estas edades, de los cuáles, el 15,6% son varones y el 12,1% son mujeres; siendo las edades de 6 a 13 años las de mayor prevalencia. La obesidad comienza en edades tempranas y puede persistir hasta la edad adulta, lo que supone en torno al 43%-45% de adultos y que puedan padecer el mayor riesgo de estas enfermedades se da en mujeres.

En este trabajo el grado de obesidad y sobrepeso fueron mucho mayor entre las niñas, la obesidad alcanzó los porcentajes que ya investigadores como Freedman, Serdula, Srinivasan y Berenson encontraron en población norteamericana, prevalencias menores se encontraron entre los varones, en los estudios titulados "Bogalusa Heart Study"<sup>3</sup>.

En la tabla 2 se observan los valores de correlación encontrados entre la circunferencia de la cintura y los demás indicadores antropométricos estudiados, al igual que en la tabla 1, diferenciando las variaciones observadas después de las sesiones.

Para las chicas, los mejores coeficientes se dieron para el peso corporal y el IMC, lo mismo que ocurría para el sexo masculino.

Edad (años)	Sexo	n	Peso (Kg)
12	F	3	57,49±10,04
	M	2	56,98± 9,89
13	F	8	55,46± 8,71
	M	13	59,20±12,14

TABLA 1. VALORES MEDIOS POR GRUPO DE EDAD Y SEXO. FUENTE: CREACIÓN PROPIA.

Edad (años)	Sexo	n	Peso (Kg)
12	F	3	57,49±10,04
	M	2	56,98± 9,89
13	F	8	55,46± 8,71
	M	13	59,20±12,14

Edad (años)	Sexo	n	Peso (Kg)
12	F	3	56,49±9,87
	M	2	55,82± 9,42
13	F	8	55,03± 8,34
	M	13	58,67±11,94

TABLA 2. COMPARACIÓN FINAL DE DATOS CON RESPECTO A LA "TABLA 1" AL TERMINAR LAS SESIONES. FUENTE: CREACIÓN PROPIA.

En términos más generales, hemos expuesto las tablas usadas, pero para una mayor apreciación, mostramos a continuación las gráficas obtenidas de los datos hallados en las tablas anteriormente expuestas.



GRÁFICA 1. COMPARACIÓN DE PESO INICIAL Y PESO FINAL OBTENIDOS EN LAS SESIONES. FUENTE: CREACIÓN PROPIA.

Por su parte, los exergames ofrecen una influencia positiva a la hora de paliar el desarrollo de la obesidad y el sedentarismo en los niños y niñas de esta edad.

En los varones, el grado de sobrepeso y obesidad disminuye mientras la grasa visceral va en sentido contrario, lo que implica que el riesgo en función de la grasa visceral va en aumento en la medida que lo hace la edad.

Si bien, se aprecia un detrimento de estos valores en el análisis final de dicho estudio, es preocupante y alarmante que dichos valores se puedan mantener en el tiempo hasta la edad adulta, por considerar que pueda ser posible, que los futuros adultos tengan sobrepeso y obesidad en un alto porcentaje poblacional.

La obesidad y el sobrepeso presentes durante la infancia y la adolescencia pueden ser causa de hipertensión y complicaciones vasculares en las etapas posteriores del ciclo de la vida, contribuyen a la aparición de trastornos ortopédicos, complicaciones respiratorias, inmunológicas y gástricas, así como a alteraciones en la conducta, pérdida de la autoestima y conflictos que pueden desembocar en el fracaso escolar.

La detección precoz constituye un elemento importante para la prevención de la morbilidad y mortalidad de la población adulta, que requiere de un enfoque multidisciplinario, dirigido a modificar los factores que rigen los estilos de vida.

## IX. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que hemos llegado al terminar la presente investigación, son las siguientes:

Para la primera hipótesis (Existe una relación positiva entre la pérdida de peso y los exergames) vemos que se cumple, ya que al terminar las mediciones de datos, había una bajada significativa al respecto del peso inicial con el final.

Para la segunda hipótesis (Existe una motivación entre los exergames y la motivación hacia la actividad física en estudiantes de nivel escolar elemental) señalamos que, a la vista de los datos analizados, los alumnos obtienen una mayor motivación con la realización de las actividades propuestas en clase, mediante el uso de los dispositivos exergames, en concreto, el Kinect de XBOX 360. Por tanto, la hipótesis se cumple a la vista de los datos.

Tras la revisión de la literatura y los datos obtenidos en la investigación analizada, podemos observar patrones positivos hacia el uso de los *exergames* en las aulas escolares. Ya que, como hemos visto, siendo el punto en común el aumento de obesidad y sedentarismo en los alumnos más jóvenes, los *exergames* proponen una posible solución al problema anteriormente planteado, ya que sus resultados, aun no siendo perfectos, son motivadores, en tanto que disminuyen los valores iniciales de obesidad y sobrepeso.

Los juegos propuestos por el profesor, además de ser motivadores, suponen un reto para los alumnos, tanto con ellos mismos, como con el grupo de iguales dentro de las clases realizadas en la presente investigación.

Este tipo de videojuegos crean un interés que es mucho mayor que el alcanzado con las actividades físicas tradicionales, por presentarse de una forma más ardua y aburrida.

La energía gastada con los *exergames* no llega al grado energético en comparación a la actividad física propiamente dicha que se exige en un deporte concreto, como por ejemplo: el atletismo, el baloncesto, el fútbol, o la escalada, etc... cuando el tiempo utilizado para el uso de dichos *exergames* es corto. Es decir, en los *exergames*, la energía oscila entre ejercicios suaves-moderados, y en el deporte de moderados-intensos. Aunque sí llegan a una eficiencia óptima si constituyen una cantidad de tiempo prologado.

Los *exergames* son percibidos como tecnología en una sociedad, en la cual, los infantes son criados con avances tecnológicos constantes. Por lo tanto, la investigación presente hace referencia a la motivación positiva de los alumnos que se prestaron al análisis del estudio.

## X. VENTAJAS E INCONVENIENTES

A su vez, hay una serie de ventajas e inconvenientes propios de este tipo de metodologías, que exponemos a continuación:

### a. VENTAJAS

*Motivación.* Aunque no sea fácil conseguir el nivel de motivación que suscitan los videojuegos, la ludificación/gamificación puede incrementar el atractivo de ciertas tareas académicas mejorando la calidad de enseñanza y aprendizaje.

*Alfabetización tecnológica.* El uso de videojuegos y tareas gamificadas con las TIC favorece que el niño desarrolle habilidades en el manejo del ordenador, el software y las redes. Esta formación tendrá transferencia positiva hacia otras tareas más académicas.

*Mentalidad multitarea.* Es posible mejorar la capacidad de captar distintos detalles de una o varias pantallas lo cual supone una evolución en la lectura en pantallas y en el acceso general a la información digital.

*Trabajo en equipo.* Los juegos actuales basados en las redes sociales facilitan la comunicación e intercambio con los demás. Las tareas TIC que utilizan recursos Web 2.0 también pueden desarrollar este enfoque.

*Instrucción individualizada.* Cada alumno/a puede jugar y aprender por sí mismo siguiendo su propio ritmo.

#### b. INCONVENIENTES

*Elevado coste.* Conseguir videojuegos de calidad en un programa educativo resulta muy costoso. Tanto editoriales como instituciones no se encuentran en situación de afrontarlo y menos en los tiempos actuales. Los recursos multimedia elaborados hasta la fecha son producciones creadas con un presupuesto muy modesto que se alejan de forma considerable de los videojuegos comerciales, no se ajustan a los principios de calidad de la gamificación, no funcionan adecuadamente y se agotan con rapidez terminando aburriendo al alumnado.

*Distracción y pérdida de tiempo.* Los juegos no desarrollan de forma suficiente habilidades valiosas desde el punto de vista educativo (por ejemplo, aquellas relacionadas con la expresión oral). Por otra parte cuando fomentan otras lo hacen de forma difusa y con una elevada pérdida de tiempo.

*Inadecuada formación en valores.* Los alumnos son competitivos y desean ganar al sistema de cualquier forma dando lugar en muchas ocasiones a escasos o no deseados resultados de aprendizaje.

*Equilibrio entre lo lúdico y lo formativo.* Es muy difícil encontrar el término medio que permita disponer de un juego atractivo donde se realice un aprendizaje efectivo desde el ámbito educativo.

*Motivación efímera.* Las ganas de obtener premios y recompensas no perduran en el tiempo y terminan aburriendo una vez superada la novedad inicial.

### XI. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Nos encontramos con varias limitaciones en el presente estudio, como la escasez de investigaciones relacionadas específicamente con el ámbito de los exergames, y más aún, en los colegios del estado español. La insuficiencia de estudios en la población de nivel escolar elemental. La falta de datos que establezcan una relación claramente positiva entre los videojuegos, por un lado (tanto los exergames como los tradicionales) y la obesidad, por otro.

### XII. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Como futuras líneas de investigación hemos pensado:

- Realizar investigaciones similares ampliando el ratio de tiempo y la muestra.
- Utilizar las nuevas tecnologías en clase como métodos innovadores de aprendizaje.
- Implementar la gamificación a las formas tradicionales de enseñanza reglada.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Ausubel, D.P., Robinson, F.G. (1969). *School Learning: An Introduction To Educational Psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston. ISBN 978-0-03-076705-0
2. Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Prentice-Hall.
3. Bogalusa Heart Study.
  - a. Freedman DS, Serdula MH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescent: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69(2): 308-17.
  - b. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999; 103(52):117-8.
4. Buhning B., K., Oliva M., P. & Bravo C., C. (2009). Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Revista Chilena de Nutrición*, 36(1) 23-30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46911435003>
5. Cabrera de León, A., Rodríguez-Pérez, M. D. C., Rodríguez-Benjumea, L. M., Anía-Lafuente, B., BritoDíaz, B., de Fuentes, M. M.,... Aguirre-Jaime, A. (2007). Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje del gasto energético. *Revista Española de Cardiología*, 60(3), 244-250. doi:10.1157/13100275
6. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. (R.A.E.) Consultado el 28/04/2017. Fuente: [www.rae.es](http://www.rae.es)
7. Diez cosas que aprendí de los videojuegos. [https://www.youtube.com/watch?v=Q4nFUFO\\_rXw](https://www.youtube.com/watch?v=Q4nFUFO_rXw)
8. El porcentaje de niños con sobrepeso en España. Fuente: <http://elpais.com/elpais/2014/11/04/ciencia/1415120811886812.html>
9. Erikson, Erik (2000). *El ciclo vital completado*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. ISBN 84-493-0939-5.
10. Gamificación Educativa. Fuente: <http://canaltic.com/blog/?p=1733>
11. Gardner, Howard. (1983) *Multiple Intelligences*, ISBN 0465-04768-8, Basic Books. Castellano "Inteligencias múltiples" ISBN: 84-493-1806-8 Paidós.
12. Hernández Moreno (1994). *Hacia un análisis praxiológico del deporte*. Red: revista de entrenamiento deportivo, ISSN 1133-0619, Tomo 8, Nº 2, págs. 5-10.
13. LOMCE (Ley Orgánica del Ministerio de Ciencia y Educación). Fuente: <http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacionmecd/mc/lo/mce/inicio/eso-bachillerato-extremadura.pdf>
14. Los videojuegos enseñan mejor que la escuela. <https://www.youtube.com/watch?v=TbTm1Lkm18o>
15. Maslow (1991). *Motivación y personalidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. ISBN 84-87189-84-9.
16. Minecraft Educativo: <https://www.youtube.com/watch?v=2IrWRosfzoE>
17. Minecraft en el aula. Fuente: <http://www.educacontic.es/blog/minecraft-en-el-aula>
18. Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism* Ch. 1 Causes of Behaviour § 3 Radical Behaviorism. ISBN 0-394-71618-3

19. Técnicas Mecánicas de Gamificación. Fuente:  
<http://www.educativa.com/articulos/gamificacion-elaprendizaje-divertido/>
20. Técnicas Dinámicas de Gamificación. Fuente:  
<http://www.educativa.com/articulos/gamificacion-elaprendizaje-divertido/>
21. Thorndike, E. (1903). *Educational Psychology*. New York: Columbus University.
22. Vygotsky, Lev S (1978), *Pensamiento y lenguaje*, Madrid: Paidós.

