

EL PROFESORADO DE CIENCIAS FÍSICAS FRENTE AL USO DE VIDEO-JUEGOS COMERCIALES PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

FACULTY OF PHYSICAL SCIENCES AGAINST THE USE OF COMMERCIAL VIDEO GAMES TO ENHANCE STUDENTS SIGNIFICANT LEARNING IN BASIC EDUCATION SUPERIOR

MARIELA FÁTIMA VÁSQUEZ BARROS

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. mariela.vasquez@cu.ucsg.edu.ec

RESUMEN

La metodología lúdica para provocar el aprendizaje significativo en el aula no son un tema nuevo, el juego ha tomado una nueva dimensión, se incorpora en el mundo digital para apoyar la labor educativa y alcanzar ese aprendizaje que muchas veces no se pueden lograr mediante los recursos tradicionales. Esta investigación cualitativa indaga principalmente sobre las actitudes que los maestros tiene con respecto a la incorporación de un videojuego en el aula de clases para potenciar el aprendizaje de una asignatura que puede percibirse difícil por el estudiantado; tal es el caso de las Ciencias Físicas. El tipo de videojuego que se analiza aquí es del tipo puzzle para aplicaciones que son descargadas en los celulares o en las tablets con fines de diversión. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas a profesores de Física en distintos contextos sociales y económicos. Este trabajo es una mirada crítica a las percepciones y comportamientos que a simple vista no se observan, pero que los maestros pueden tener y que de alguna manera impiden el cambio hacia una nueva forma de enseñanza.

PALABRAS CLAVE: videojuego, profesor, Física, aprendizaje.

ABSTRACT

The playful methodology that cause significant learning in the classroom are not new, the game has taken on a new dimension, it is now incorporated in the digital world to support the educational work and to achieve learning that often cannot be achieved through traditional resources. This qualitative research explores primarily on the attitudes that teachers have regarding the incorporation of a video game in the classroom to enhance the learning of a subject that may be perceived difficult by the students, as in the case of Physics. The kind of videogame discussed here is the puzzle type for applications that are downloaded on mobile or tablets for entertainment purposes. Data collection was performed through interviews with teachers of Physics in different social and economic contexts. This work is critical view on the perceptions and behaviors that are not easily seen, but that teachers may have and that somehow prevents from moving into a new way of teaching.

KEYWORDS: videogame, professor, Physics, learning.

RECIBIDO: 10/9/2015
ACEPTADO: 9/12/2015

INTRODUCCIÓN

Uno de los roles más importantes que el profesor debe desempeñar a lo largo de su gestión profesional es la de ser un agente de constante innovación educativa. Los tiempos cambian y las actividades humanas habrán de adaptarse de manera temporal y espacial, especialmente en el escenario actual donde la tecnología avanza con rapidez e imprime el ritmo hacia la evolución de los procesos. El profesor es un factor importante para el aprendizaje pues se convierte en una suerte de filtro por donde pasan los contenidos y las estrategias que llegan a los estudiantes. El profesor deberá reflexionar entonces si se está proporcionando espacio para el aprendizaje significativo. Ausubel, Hanesian, & Novak (1983) argumenta que la personalidad del profesor puede presentar variables limitantes que podrían afectar la eficiencia del aprendizaje de los alumnos y la eficacia del profesor. La emoción, el entusiasmo y la imaginación con respecto a la materia que imparte constituyen variables que afectan positivamente la efectividad del docente.

Los lineamientos curriculares ecuatorianos en el Bachillerato General Unificado para las asignaturas de las ciencias experimentales y particularmente en el caso de las Ciencias Físicas informan que la orientación permanente deberá encaminarse a desarrollar: a) la capacidad de observación de los fenómenos físicos; y, b) la curiosidad para preguntar cómo y por qué ocurren (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013). En este marco, destaca como eje curricular integrador el “comprender los fenómenos físicos como procesos complementarios e integrados al mundo natural y tecnológico ya que se considera imprescindible que el estudiante conciba a las ciencias como la oportunidad de conocer y comprender el mundo natural, la materia, su estructura, cambios e interacciones” (p.4). El profesor, entonces, tendrá la tarea de transportar eficazmente la teoría fría del libro de texto a la experiencia práctica de lo real y cotidiano.

La experimentación con modelos a escala se vuelve un recurso didáctico ideal para poder observar cómo la teoría en los libros de texto opera en la práctica. Para Escalada, Grabhorn, & Zollman (1996), la visualización de los fenómenos físicos ayuda a la comprensión de cómo las leyes y conceptos en esta asignatura se ejecutan en la realidad cotidiana y les permite adjuntar al conocimiento imágenes mentales que ayudan al aprendizaje.

En este escenario, la tecnología bien podría suplir las carencias que se manifiesten en las instituciones educativas. Los videojuegos podrían contener un recurso didáctico disfrazado de diversión y pasatiempo. Los llamados *serious games* o juegos formativos facilitan el entendimiento de concepto, mediante entornos estimulantes donde se puede cometer errores y se aprende haciendo (Muñoz, Francisco, 2012). Los juegos formativos son grandes aliados motivacionales en el aula de clases.

Justamente, en materia de TIC, ésta última premisa permite pensar que el juego frecuente con las *apps* de juegos (aplicaciones para móviles) es algo muy cercano a las vivencias del estudiantado. La asidua visita a sitios de descarga de aplicaciones que frecuentemente se actualizan con nuevas ofertas de juegos, y lo fácil de adquirirlas desde las tiendas virtuales de manera gratuita, incorpora una concepción dentro de la innovación educativa facilitada por la tecnología educativa con el fin de utilizar lo que es atractivo al estudiante

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo reaccionaría el profesorado de la asignatura de Física ante a la posibilidad de utilizar una aplicación de videojuego para dispositivos móviles en aula de clases como recurso didáctico?

- ¿Acaso el profesor de ciencias físicas desconoce el potencial de las apps para móviles o no las considera necesarias?
- ¿Será que después de jugar y analizar los elementos de las leyes físicas presentes en una aplicación (app), estaría dispuesto a adoptarlas como material didáctico?
- ¿Cuáles serán las razones que le impedirían utilizarla en las clases?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

En este trabajo de investigación se presentan tres ejes que generan su propia teoría y que juntos ayudan a construir una idea más completa del trasfondo del tema en estudio: la actitud como objeto de estudio y especialmente enfocada hacia el profesor; la física como asignatura y vista desde el campo de la didáctica; y, la tecnología educativa, particularmente la que tiene que ver con las aplicaciones de los juegos de video tipo puzzle.

LA ACTITUD Y SU ROL EN LA EDUCACIÓN

El estudio de las actitudes corresponde al campo de la Psicología Organizacional, es un constructo hipotético que no puede ser observado directamente. La relación entre las actitudes y la conducta ha sido un importante tópico de debate entre los investigadores. (Eagly & Chaiken, 1993)

Actitud es «un estado de disposición mental y nerviosa, organizado mediante la experiencia, que ejerce un influjo directivo dinámico en la respuesta del individuo a toda clase de objetos y situaciones» (Allport, 1935).

Las actitudes de acuerdo a los estudios realizados por Katz (1960), presentan dos funciones importantes, las motivacionales y las cognitivas. En el caso de las motivacionales, se manifiestan como necesidades individuales o grupales; por su lado, las cognitivas, se centran en el procesamiento de la información (Pallí & Martínez, 2004).

VIDEO-JUEGOS PARA LA EDUCACIÓN

En el estudio de Avidov-Ungar & Eschet-Alkakay (2011), se expone tanto el conocimiento de los profesores como las actitudes hacia el cambio innovador, investiga un cambio sistémico en la pedagogía, tecnología y administración en la cultura escolar. Los autores indican que la actitud de los profesores juega un papel fundamental en el éxito o fracaso en la implementación de proyectos de tecnología. Este estudio atribuye a las actitudes como el factor número uno para determinar el cambio. Los resultados indican una correlación positiva entre conocimiento de contenido tecnológico y pedagógico; y las actitudes de los profesores hacia un cambio.

Orit Avidov-Ungar & Yoram Eshet-Alkakay (2012) anotan que el mejor predictor de logros en los estudiantes está relacionado con las actividades de los profesores y no con la tecnología en sí misma. Levin y Fullan (2008), enfatizan la necesidad de estudiar las perspectivas de los profesores y creencias sobre los contextos de implementación tecnológica.

Las investigaciones que mantiene el portal para la innovación en educación *Futurelab*, desde el año 2001 han arrojado luces sobre el fortalecimiento de la experiencia educativa en Reino Unido mediante los medios digitales. Uno de estos proyectos de investigación: *Enseñando con videojuegos* (Sandford, Ulicsak, Facer, & Rudd, 2006) es un estudio cuyo objetivo fue ofrecer una amplia perspectiva del uso de los videojuegos comerciales y de las actitudes que manifiestan estudiantes y profesores.

Un segundo estudio de *Futurelab* ayuda a clarificar mejor el panorama con respecto a uso de videojuegos para entretenimiento en el aula de clases. Se trata de la encuesta *Survey Analysis, NFER Teacher Voice Omnibus, Using computer games in the classroom*, (Futurelab, 2009) Aquí el estudio se centró en buscar información sobre cómo los profesores usaban los videojuegos en ambos casos: para entretenimiento y como recurso dentro del aula de clases; y considerar las actitudes que los profesores presentan hacia los videojuegos y las barreras que ellos perciben y que impiden usarlos.

En dicho estudio se encontró que:

- Aproximadamente un tercio de los maestros en Reino Unido han usado videojuegos en el aula de clases.
- Hay un enlace entre los juegos utilizados en el hogar y los que se escogen para enseñar.
- Más de la mitad de los profesores encuestados reportaron que considerarían usar juegos comerciales en sus clases
- Una gran cantidad de profesores pensó que usar videojuegos de entretenimiento en el aula de clases traería resultados positivos, como mejorar las habilidades motoras y cognitivas, mejorar el pensamiento de orden superior, mejorar el uso de las TIC.

APRENDIZAJE DE LA FÍSICA Y EL JUEGO

En el ámbito de las Ciencias Física y de manera empírica hay una percepción de que la Física es una asignatura complicada. Bliss (1993) citado en de Souza & Elia (1997) menciona que los niños encuentran que es difícil aprender las Ciencias Físicas, y los autores agregan que los profesores encuentran igualmente difícil enseñarlas. A este respecto es de gran significancia para esta investigación y para cualquier investigador en el ámbito de la pedagogía y la didáctica, la conclusión a la que arriba Erinosh (2013) en su estudio sobre la percepción de la dificultad del aprendizaje de la física:

"... Para mejorar el interés y el aprendizaje de la física, los estudiantes deben ser apoyados con estrategias de enseñanza que fomenten la asimilación de los materiales de aprendizaje en lugar de la memorización. Al proporcionar experiencias concretas en las clases de física, los estudiantes pueden asociar significados al material de aprendizaje y con ello lograr una mejor comprensión y retención de la información".

En otro ámbito, el pionero en investigación sobre el juego, el Dr. Stuart Brown, psiquiatra, investigador clínico y fundador del Instituto Nacional para el Juego (2007), indica que suficiente juego en la infancia hace adultos felices y listos, y mantener el juego nos vuelve más inteligentes a cualquier edad. El Dr. Brown sostiene además, que nada enciende al cerebro de manera más clara que el juego, y que lo opuesto del juego no es el trabajo, sino la depresión (Brown, 2008).

La ciencias físicas aparecen comúnmente en el currículo de la educación básica superior como una asignatura fundamental para aquellos estudiantes que continuarán sus estudios en alguna rama de la ingeniería. Como se destacó anteriormente, la física es percibida por los estudiantes como una materia rigurosa que es de difícil asimilación. Dentro de los primeros conceptos que se estudian están las magnitudes (escalares y vectoriales), el movimiento, gravedad y las Leyes del movimiento de Newton.

Ya son muchos los casos donde los videojuegos de diversión o comerciales se utilizan para potenciar el aprendizaje en las aulas de clase, varios casos exitosos en Estados Unidos, Canadá y Noruega reportados por Schwartz, K, en Shapiro, Salen Tekinbas, Schwartz, & Darvasi (2014) reporte 'Mind/Shift, Guide to Digital Games + Learning' recoge de manera global los temas más importantes investigados por el Centro Joan Ganz Cooney and the Games and Learning Publishing Council, afiliado al Taller de Sesame Workshop (Joan Ganz Cooney Center for Educational Media and Research, 2015).

Los desarrolladores de videojuegos usan la física aplicada a los personajes y elementos que ponen en escena. A decir de Palmer (2005), el conocimiento de la física es crucial en la programación de videojuegos, pues hace que éstos sean más divertidos y más reales al jugar. El programador deberá conocer temas de física aplicables a la programación como la mecánica de newtoniana, la cinemática, las colisiones, conocer ecuaciones básicas que permitan crear un simulador de vuelo o un simulador de deportes, hasta el lanzamiento de proyectiles y creación de láser; y cómo éstos últimos reaccionan en la atmósfera y el daño que provocan en los objetos que atacan.

Palmer (2005) agrega que es tan importante la física para el programador de juegos que éste debe estar conciente de que es uno de los primeros temas que los críticos y los potenciales usuarios observarán mientras evalúan un videojuego. Si

se utiliza una física falsa, alguien lo notará y le contará al mundo entero lo tramposo que es el videojuego. Por otro lado todo esfuerzo en obtener la física adecuada en un juego hará que éste gane la reputación de ser el más divertido y real en el mundo de los jugadores. Por ejemplo, Palmer continúa, al considerar una simulación de carrera de autos, donde tienen que girar en una curva en el camino, si el programador no conoce la física, pues el auto solamente virará a cualquier velocidad que haya estado viajando, pero si maneja correctamente la física considerará que la fuerza centrípeta empuja a los objetos hacia afuera de su centro. El videojuego por sí mismo no arroja el conocimiento en física, más bien, es el análisis posterior el que permite tales saberes de física como: masa, aceleración, velocidad, movimiento, inercia, etc.

Dentro del contexto escolar son múltiples las adaptaciones que un profesor podría utilizar para innovar sus estrategias didácticas. De esta manera Yang, Hao Yang, Wu, & Liu, (2013) comentan que los profesores pueden utilizar juegos de diferentes maneras con el fin de alcanzar distintas metas de aprendizaje. Por ejemplo, *Angry Birds* se puede utilizar para analizar trayectorias en una clase de Física, o para analizar ratios de intentos fallidos en la clase de matemáticas. Michael Magnuson profesor de física de Buffalo State College, en el blog de física de Noschese (2011), establece posibles proyectos de investigación con los estudiantes basados en los tiros de *Angry Birds*, por ejemplo:

Hacer una estimación razonable para el tamaño de un pájaro enojado, y determinar el valor de g en *Angry Bird Mundial*. ¿Por qué el diseñador de juegos quiere que g sea diferente de $9,8 \text{ m/s}^2$?

¿El pájaro enojado azul conserva el momento durante su división en tres? (en el aire este personaje se divide en otros tres pájaros)

Describe en detalle cómo el pájaro amarillo cambia de velocidad. Se necesitará analizar más de un trazado de vuelo para obtener la respuesta a esta pregunta. (Noschese, 2011)

Para el caso de *Cut-the-rope*, juego es una combinación de diversión con rompecabezas cada vez más desafiantes. Se simulan elementos de las ciencias físicas, tales como la gravedad, el principio físico del péndulo, caída libre, la tensión (cuerdas) y la resistencia del aire. El juego incluso va tan lejos como para simular el comportamiento de tracción de las cuerdas y cabestrantes ajustables.

A diferencia de *Angry Birds* donde el factor suerte entra en juego para resolver ciertos lanzamientos, en *Cut-the-rope*, debido a su naturaleza de rompecabezas, hay que pensar, planificar la estrategia del corte de las cuerdas y ejecutar. El jugador tiene que ser un poco más metódico en la táctica que usará para conseguir el caramelo para el pequeño monstruo *OmNom* (iKids, 2011).

Que un estudiante de física pueda o no ver los conceptos que aprende en su clase, depende enteramente de la estrategia didáctica que el profesor utilice, pues los juegos fueron diseñados para el entretenimiento y no para aprender física. Que contienen y utilizan principios y elementos de la física está más que demostrado, ahora lo interesante será saber si los profesores de la asignatura son capaces de ver en los videojuegos su potencial didáctico.

DISEÑO Y METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se desarrolla bajo una metodología de investigación mixta, que combina ambas formas, cualitativa y cuantitativa. Creswell (2009), detalla que en la metodología mixta el estudio empieza con una encuesta general cuantitativa para recabar información sobre la población y en una segunda fase se enfocará en entrevistas cualitativas que detallen los puntos de vista de los participantes. Tomando como antecedente lo antes manifestado, se diseñó una estrategia donde el método cuantitativo está incrustado en el cualitativo, siendo este último el que tiene mayor relevancia; de esta manera, la estrategia mixta corresponde al modelo transformativo concurrente, donde ambos datos cuantitativos y cualitativos se recogen al mismo tiempo, obviamente esto provocó dos análisis de datos en diferentes formas (Creswell, 2009).

Se planificó una actividad con el entrevistado en la mitad de la entrevista a fin de que manipule dos apps de videojuego puzzle, para el efecto se seleccionaron *Angry Birds* y *Cut-the-rope*, descargada de manera gratuita desde la *Playstore de Android* y durante dicha actividad se utilizó una indagación interpretativa de la realidad a partir de las características de comportamientos y emociones que se observaron. La recogida de datos para este trabajo de investigación se llevó a cabo con profesores que imparten la materia de Ciencias Físicas en el nivel de Bachillerato de 15 colegios matutinos y vespertinos; públicos y privados de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

La recolección de datos tiene tres momentos: 1) Diagnóstico, 2) Observación participante,

3) Entrevista de post-observación. Para cada momento diseñará una herramienta para la recogida de datos y se utilizarán sendas estrategias.

Se diseñarán dos entrevistas de preguntas abiertas. La primera es una entrevista diagnóstica, con preguntas orientadas a describir la situación y la actitud del profesor con respecto a los videojuegos y la tecnología para la educación en general. Luego se pasa a la observación de la interacción del participante (docente) con un posible recurso didáctico de tecnología, se solicitará al profesor que realice una práctica con una *app* puzzle previamente descargada en una tablet. Para esta actividad se diseñará un protocolo de observación que permitirá recoger las impresiones del entrevistado a medida que manipula el juego. Finalmente, se desarrolla una entrevista reflexiva de post-observación.

El rol para las entrevistas investigador como se menciona anteriormente será participativo y más orientador, esto se debe a que durante la actividad el entrevistado puede manifestar que no sabe cómo ejecutar la actividad en la *tablet*.

Con estas aclaraciones a la vista se procedió al diseño de las preguntas para la entrevista, a partir de los objetivos de investigación. Así, por cada objetivo se planteó una pregunta y de esta pregunta se establecieron otras más que promuevan una conversación fluida y detallada del actuar del profesor durante su praxis. El documento para recoger información de la observación durante la práctica recibió el mismo tratamiento, pero en este aspecto luego de la indagación sobre las sutilezas que manifiesta el ser humano, se lo llevó al campo del juego,

Las preguntas se plantearon alrededor de los temas: estrategias didácticas, objetivos de tal estrategia didáctica, introducción de temas abstractos (por ser complejos), uso de internet, videojuegos (en términos generales, percepciones acerca de los videojuegos (esterotipos), elementos de Física en los videojuegos, potenciar el aprendizaje, impedimentos y decisión de uso.

Para la validación del instrumento de recolección de datos se planificó una revisión por parte de profesionales en el área y un micro estudio piloto. Se solicitó la opinión profesional a una terna de psicólogos: dos clínicos y uno organizacional dentro de los catedráticos de la facultad de Filosofía y Comunicación, y de la de Artes y Humanidades de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG). Se les pidió que a partir del cuestionario realizado valoren las preguntas de manera crítica.

Al igual que en la validación de las preguntas, se solicitó la participación de dos catedráticos de la asignatura de Física y que pudieran dedicar un tiempo y formar parte del micro piloto. De esta manera se consiguió la validación de las preguntas de la entrevista.

Sin embargo, el documento solo se completaría con la adaptación de la encuesta de *Futurelab at NFER*, portal para la innovación en educación, en Inglaterra en 2009, *NFER Teacher Voice Omnibus*, February 2009 Survey. Del cual se tomaron tres preguntas con sus respectivos reactivos y se adaptaron a las características de este estudio.

RESULTADOS

Después de realizado el libro de códigos para el análisis cualitativo, se obtuvieron los siguientes conceptos raíz: la estrategia didáctica general, los objetivos que se persigue, la estrategia didáctica puntual para las abstracciones en Física, los videojuegos para aprender Física, el apoyo en internet, las suposiciones que los profesores mantienen sobre el resultado de utilizar videojuegos de *app* por parte de los estudiantes; y, los elementos de Física que los profesores encontraron en los videojuegos luego de realizar el intermedio práctico.

El uso de una *app* como estrategia para aprender Física, estaría en concordancia con el aprendizaje significativo, ya que para que estos sucedan como indicaba Novak, deberán pasar por el filtro de las emociones. Los videojuegos provocan emociones, ahora, dependerá del maestro saber canalizarlas.

Es indudable que para que alguien adquiera gusto por algo, tendrá que probarlo primero. No se puede pedir mayor opinión a los profesores de Ciencias Físicas sobre las *apps*, porque en su gran mayoría demostraron desconocimiento sobre los videojuegos. El desconocimiento causa menosprecio y estereotipos que se basan en percepciones personales que no tienen un fundamento veraz.

Los profesores que juegan por disfrute personal tienen menos opiniones exageradas sobre el uso de los videojuegos.

En su gran mayoría piensan de una manera casi generalizada que “todo videojuego” causa adicción. Por eso el videojuego es visto como algo que no se puede usar en el aula de clases porque entra en conflicto moral.

Los profesores reconocen que internet es un gran aliado para ampliar conocimientos,

obtener ejercicios, y encontrar recursos audiovisuales que necesitan para graficar sus clases.

Al jugar el ser humano cambia. Mientras los maestros jugaban se alejaban de la formalidad y se volvían otra vez alumnos. Muy aparte del efecto que pudiera tener la *app* sobre la Física, es interesante el efecto que tiene sobre el adulto de edad media. Se transforma en un ser más humilde mientras juega, declara que ha perdido o se emociona porque ha ganado. Abandona su estatus de profesor poseedor del conocimiento, acepta equivocaciones y se adapta a un rol de jugador, sin embargo cuando no juega lo descalifica.

Los profesores unánimemente aceptan que los videojuegos son capaces de desarrollar habilidades motoras-cognitivas en sus estudiantes, lo cual incluye mejor coordinación mano-ojo y mejores tiempos de reacción.

La gran mayoría de los profesores sostienen que los videojuegos son capaces de desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior como utilizar estrategias o resolución de problemas.

Por otro lado, algunos profesores creen que una vez que se ha adquirido habilidad con el videojuego, prácticamente ya no sirve para situaciones educativas pues los profesores asumen que se vuelve mecánico.

Consideran que la inclusión de los videojuegos en el aula debe pasar por una selección, no todo videojuego podrá ser utilizado, los maestros necesitan ver su contenido.

Los maestros consideran en su totalidad que los estudiantes se vuelven más capaces de manejar las TIC mediante el uso de videojuegos.

Muchos maestros consideran que los videojuegos pueden provocar conducta antisocial, especialmente aislamiento y agresividad.

Muchos maestros consideran que las *apps* pueden ser un recurso para adquirir conocimiento en áreas específicas como la Física.

Los profesores ven al videojuego desde el punto de vista de esparcimiento y asumen que jugar didácticamente es equivalente a distracción.

La mayor barrera frente al uso de videojuegos de *app* es la preocupación frente al robo, sea de *tablets* o celulares.

Las autoridades en su mayoría no aprueban el uso de *tablets* en los colegios a pesar de que el Ministerio de Educación ya lo aprobó con fines educativos.

Los profesores temen que el uso de celulares o *tablets* en el aula de clase provoque que unos

estudiantes estén sintonizados con el aprendizaje, pero a su vez que otros tomen ventaja de esto y utilicen mal esta oportunidad visitando redes sociales durante la clase.

Cut-the-rope resultó ser la *app* que llamaba más la atención de los profesores, pues los hacía pensar y diseñar al paso la estrategia para algo tan simple como cortar cuerdas.

Los profesores al igual que los estudiantes pueden manifestar todos los síntomas del jugador: la competencia, la emoción, la concentración, el deseo de ganar, el celebrar si gana y perseverar si pierde.

Los profesores encontraron muchos elementos de las Leyes de Newton en estas dos *app*, lo cual parecía algo lógico. Lo interesante fue notar que la gran mayoría no hizo alusión a ellos mientras jugaban, sino hasta después, cuando se solicitó que reflexionen. Habían estado concentrados en jugar y olvidaron el tema central que era la Física.

Los profesores mantienen curiosidad frente a los videojuegos si se los presenta desde el punto de vista educativo, por ello, solo luego de jugar con un propósito manifestaron estar ampliamente de acuerdo con introducir los videojuegos en sus clases de Física.

Una vez que han tenido la experiencia con las *app* ya no mencionan la agresividad de los videojuegos y mantienen una postura más neutral.

Las leyes Físicas de Newton bien pueden ser explicadas y sus principios analizados mediante estas dos *apps*. Los profesores mencionaron muchos elementos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A los profesores se les hace difícil transmitir conceptos desde el punto de las ciencias y tiene que traducir estos conceptos a situaciones cotidianas para que los estudiantes las reconozcan en sus mentes y las acepten. Pues he allí el mayor problema de la materia en cuanto a enseñanza, pues al mantener los conceptos en el plano de la abstracción siempre será más difícil su comprensión, desde el punto de vista pedagógico, se aparta del mundo de lo tangible para crear su propia realidad en la mente de cada estudiante, por eso se olvida pronto y los profesores expresan que hay resistencia a la materia.

Los profesores mantienen un esquema tradicional para dictar su clase y se demuestra esto en la importancia que conceden a la conceptualización y al método de inducción sobre la experimentación.

En realidad el videojuego contiene mucho de experimentación: perseverar en encontrar una solución, cometer errores, analizar probabilidades y volver a empezar; todas estas son también situaciones típicas del laboratorio de experimentación, solo se necesitaría crear la adaptación del juego a los objetivos disciplinares de la materia en cuestión.

Si los profesores unánimemente aceptan que los videojuegos son capaces de desarrollar habilidades motoras-cognitivas, lo cual incluye mejor coordinación mano-ojo y mejores tiempos de reacción, resulta contradictorio que algo tan bueno no sea parte de la educación.

Frente al grupo de profesores que establece que una vez que se adquirida habilidad con el videojuego, el juego se vuelve mecánico, es necesario hacer dos puntualizaciones. La primera desde el ámbito de la didáctica, la introducción de los videojuegos en el aula es dirigida, el propósito no es jugar por el mero disfrute, sino por sus calidades de recrear el mundo tridimensional en el que vivimos en una pantalla de dos dimensiones para acercar aquellos hechos que no podemos ver de manera directa (el disparo de un arma), y sacarlos del ámbito de las abstracciones para analizarlos y repetirlos una y otra vez. La segunda puntualización corresponde a la misma naturaleza del juego, por ejemplo *Angry Birds* tiene mínimo 60 niveles por temporada, de la misma manera *Cut-the-rope* en la versión gratis presenta 20 niveles dentro de cada caja, lo que da un total de 60 niveles. De esta manera, es poco factible que el juego se vuelva mecánico, cada nivel representa un reto a la estrategia. Pero en todo caso poco interesan los niveles en este estudio, lo importante es su aportación didáctica a la asignatura.

Cuando los profesores encontraron elementos de las leyes de Newton en *Angry Birds* y *Cut-the-rope* fue después de haber jugado y no durante el juego lo cual fue sorprendente pues durante el piloto conducido para la validación, ambos profesores nombraban los elementos de la Física a medida que los iban localizando, cuando se solicitó que reflexionen. Habían estado concentrados en jugar y olvidaron el tema central que era la Física.

Los juegos toman tiempo para utilizar y verificar su utilidad pero está comprobado que acortan los tiempos para la comprensión de conceptos abstractos. Basta con leer los principios pedagógicos de María Montessori o la teoría socio cultural de Vygotsky. En todo caso las bondades de las estrategias lúdicas están ampliamente

investigadas, lo que hace falta es fomentar su uso para beneficio de la educación.

Las *tablets* y los celulares (smartphones) que permiten correr estos videojuegos están prohibidos en casi todos los planteles, en parte por desconocer el potencial que implican como recurso para la educación y sobre todo por temor a los robos, no quieren hacerse cargo de esa responsabilidad. Sin embargo, siempre hay mecanismos de seguridad que se pueden implementar, es más bien una cuestión de decisión. Hay ciertos planteles en la ciudad de Guayaquil que tienen un programa para cambiar los libros por *tablets* donde lleven todos los e-books de manera compacta y eviten llevar pesadas mochilas. Como se indicó previamente las autoridades tienen la decisión en sus manos para llevar la educación hacia el futuro.

En cuanto a que los videojuegos pueden generar habilidades sociales o derivar en aislamiento, tiene un trasfondo que necesita ampliarse y para ello los jugadores en red salen al paso mencionando que jugar es un ejercicio social, promueve la posibilidad de entablar nuevas relaciones con los pares, tener temas de conversación y si se juega en red, esto está duplicado.

La ausencia del laboratorio de Física en ciertos planteles hace que la materia se vuelva fría, la naturaleza de la asignatura es la experimentación. Los videojuegos en alguna medida pueden ayudar a suplir esta ausencia, las animaciones en excelente calidad de video permiten reconstruir muchas de las leyes de Newton.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allport, G. (1935). Attitudes. In Handbook of social psychology. (C. Murchison, Ed.) Worcester, MA: Clark Univ. Press.
- Ausubel, D., Hanesian, H., & Novak, J. (1983). Psicología Educativa.
- Brown, S. (mayo de 2008). TED.com. Recuperado el 31 de junio de 2015, de Play is more than just fun: http://www.ted.com/talks/stuart_brown_says_play_is_more_than_fun_it_s_vital.html
- Brown, S. (2009). Play: How it Shapes the Brain, Opens the Imagination, and Invigorates de Soul. New York: Penguin Group.
- Creswell, J. W. (2009). Research Designs as worldviews, strategies and methods. En Research Design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (3rd ed.). CA, USA: Sage Publications.
- Eagly, A., & Chaiken, S. (1993). Psychology of attitudes. Fort Worth, TX: Harcourt, Brace & Janovich.
- Erinosho, S. Y. (2013). How Do Students Perceive the Difficulty of Physics in Secondary School? An exploratory study in Nigeria. International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education, Special Issue 3(3). Obtenido de <http://www.infonomics-society.org/IJCDSE/How%20Do%20Students%20Perceive%20the%20Difficulty%20of%20Physics%20in%20Secondary%20School.pdf>
- Escalada, L., Grabhorn, R., & Zollman, D. (1996). Application of Interactive Digital Video in a Physics Classroom. Journal of Education and Hypermedia, Vol.5(1).
- Futurelab. (2009). NFER Teacher Voice Omnibus, February 2009 Survey. Recuperado el 9 de agosto de 2015, de Futurelab: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/project_reports/becta/Games_and_Learning_survey_analysis.pdf
- iKids. (2011). Recuperado el 4 de agosto de 2015, de <http://apps4ikids.com/2011/03/cut-the-rope-a-lot-easier-to-argue-the-educational-merits-than-angry-birds/>
- Joan Ganz Cooney Center for Educational Media and Research, I. (2015). The Joan Ganz Cooney Center. Recuperado el 4 de agosto de 2015, de <http://www.joanganzcooneycenter.org/publications/>
- Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. Public opinion quarterly, 24, 16.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). Recuperado el 11 de junio de 2015, de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/LINEAMIEN-TOS_CURRICULARES_FISICA_SUPERIOR.pdf
- Muñoz, Francisco. (2012). Educ@conTIC. Recuperado el 12 de junio de 2015, de <http://www.educacontic.es/blog/con-los-juegos-si-se-educ>.
- Noschese, F. (2011). Action-Reaction Blog. Obtenido de <https://fnoschese.wordpress.com/2011/06/16/angry-birds-in-the-physics-classroom/>.
- Pallí, C., & Martínez, L. (2004). Naturaleza y organización de las actitudes. En Ibáñez, Tomás. Introducción a la psicología social. España: UOC.
- Rodríguez, A. (1991). Psicología Social. México: Trillas.
- Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K., & Rudd, T. (2006). Teaching with Games. Recuperado el 9 de agosto de 2015, de Futurelab: <http://archive.futurelab.org.uk/projects/teaching-with-games/research/final-report>
- Shapiro, J., Salen Tekinbas, K., Schwartz, K., & Darvasi, P. (2014). Mind/ Shift, Guide to digital Games + learning. (e. a. Jordan Shapiro, Ed.).