



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATII20618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**Año: VI.**

**Número: Edición Especial.**

**Artículo no.: 19.**

**Período: Julio, 2018.**

**TÍTULO:** Los juegos serios y el uso de dispositivos hápticos para una experiencia multisensorial.

**AUTOR:**

1. Máster. Fernando Juca Maldonado.

**RESUMEN:** La educación está cambiando de manera drástica, no se puede pretender seguir enseñando en el siglo XXI con metodologías del siglo XX; por ello, se buscan tecnologías emergentes para mejorar este proceso. Una de estas tecnologías es la gamificación y el uso de juegos serios, que combinado con otras nuevas tecnologías como la computación afectiva, permiten un nuevo campo en el área de aprendizaje y entrenamiento. En el presente trabajo se propone una revisión de la literatura actual y su ampliación sobre la combinación de estas tecnologías y su aplicación en el campo educativo, concluyendo con su importancia y efectividad.

**PALABRAS CLAVES:** gamificación, juegos serios, computación afectiva, multisensoriales.

**TITLE:** Serious games and the use of haptic devices for a multisensory experience.

**AUTHORS:**

1. Ing. Fernando Juca Maldonado.

**ABSTRACT:** Education is changing drastically and you cannot pretend to continue teaching in the XXI century with twentieth century methodologies, so we are looking for emerging technologies to improve this process. One of these technologies is gamification and the use of serious games that combined with other new technologies such as affective computing, allow a new field in the area of

learning and training. This paper proposes a review of the current literature and its expansion on the combination of these technologies and their application in the educational field, concluding with its importance and effectiveness.

**KEY WORDS:** gamification, serious games, affective computing, multisensory.

## **INTRODUCCIÓN.**

Aparicio (2011) clasifica la generación de los llamados “millennials” a los nacidos en el nuevo siglo, la cual se caracteriza por estar creciendo inmersos en la tecnología digital, también son conocidos como “Nativos Digitales” según Prensky (2001) y Felicia (2009), lo cual ha influenciado en la forma como aprenden, trabajan, se relacionan y ven el mundo.

Estos nuevos usuarios de la tecnología han cambiado sus hábitos de estudio, ahora requieren de más interacción y personalización, prefieren el video al texto, acceder a más información en menos tiempo, usar redes sociales para interactuar y comunicarse con el entorno, por lo que buscar una nueva forma de aprendizaje es fundamental; una de las nuevas tecnologías emergentes que podemos utilizar es la gamificación y en nuestro caso el uso de juegos serios (Abásolo et al., 2016).

Tanto es la influencia de la tecnología en los millennials y su forma de adaptarse al entorno, que las compañías e instituciones así lo entienden; y por ejemplo, el ejército norteamericano ha optado por utilizar comandos de la popular consola Xbox 360 de Microsoft, para controlar los periscopios de sus submarinos nucleares o de armas de destrucción en drones, o como Lockheed Martin intenta reclutar nuevos prospectos promocionando sus laboratorios como salsa de video juego (Brown, 2017).

## **DESARROLLO.**

El presente trabajo investigativo se acoge bajo una metodología de tipo documental, la cual permite recopilar, comparar y analizar de forma crítica y meticulosa la situación actual e importancia de una nueva forma de enseñanza como la gamificación y una tecnología actual como la computación afectiva.

La investigación sigue una línea diseñada cualitativa e interpretativa, de tipo documental, lo cual permitió determinar un proceso de selección, acceso y registro de la muestra documental.

Con la asistencia de un gestor bibliográfico se efectuó la reseña de diferentes tipos de documentos bibliográficos: libros, revistas, publicaciones científicas, sitios webs, permitiendo obtener una cantidad significativa de información documental.

### **Alternativas para el nuevo aprendizaje.**

Tomando como referencia un estudio realizado por la BBVA en el 2012, los investigadores García, Anguiano, & BBVA (2012) indican que el 70% de los ejecutivos toman un descanso todos los días para jugar y en el 72% de los hogares juegan con computadoras y videojuegos; de estos, el 18% tienen menos de 18 años, el 53% entre 18 y 49 años y el 29% más de 50 años, siendo el 52% hombres y el 42% mujeres.

Otros investigadores como Csikszentmihalyi (2014), describen el “flow” en las actividades cotidianas, como lo que permite a las personas realizar sus actividades con un placer espontáneo. Entrar en esta experiencia, normalmente puede tomar años o décadas tener un dominio de las estructuras y habilidades para experimentar este flujo; sin embargo, con los videojuegos se puede experimentar el “flujo” en 30 segundos, luego de iniciado el mismo, lo que demuestra el grado de interés que induce en las personas y la oportunidad de aprovechar este para generar motivación en las actividades no lúdicas.

Estudios especializados mencionados por García et al. (2012) han demostrado que un individuo de alto rendimiento ha de pasar más de 10.000 horas de práctica en sus especialidades antes de los 20 años, pero un nativo digital gracias al uso de los video juegos ha pasado la misma cantidad de horas, y esto le ha permitido obtener una experiencia en ambientes digitales para resolver problemas, colaborar y trabajar en equipo.

### **¿Pero que es la gamificación?**

Según Kapp (2014), la gamificación es la utilización de algunos elementos y reglas de los juegos, los cuales pueden ser aplicados en entornos no lúdicos con el objetivo de adquirir una habilidad; es decir, de aprender o entrenar, pero no de mero entretenimiento; para ello, se debe planificar la actividad, en lo posible guiarse bajo un framework como el diseñado por Marczewski (2013), que propone con su marco formal una definición del problema y el diseño y construcción de la solución; en el primero, definimos los objetivos; es decir, que queremos motivar y como mediremos el éxito o fracaso de la solución. En la segunda parte, de este framework, se decidirá el comportamiento o acciones dentro del sistema, teniendo muy en cuenta la retroalimentación que se le brindará a los jugadores para mantener la motivación.

### **Los Juegos Serios.**

Abt (1987) menciona, “el principal inconveniente del estudio académico de este tipo de juegos es que, en sus inicios, responden más a una cuestión práctica que a un concepto teórico claramente definido”. Abt planteó que se trataba de “juegos con un propósito educativo explícito y cuidadosamente planeado, y no concebidos para ser jugados sólo como distracción o mero entretenimiento”; por tanto, la principal línea de diferenciación de los juegos –según Abt- proviene de sus objetivos; esto es, aquellos que se vinculan exclusivamente al entretenimiento frente a aquellos que no lo tienen como prioridad. Un planteamiento no exclusivo, que como señala dicho autor, “no significa que los juegos serios no sean, o no puedan ser, entretenidos”. Esta idea ha permanecido vigente en las definiciones contemporáneas que han incluido a este tipo de videojuegos. De esta forma, se les define como “juegos lúdicos que no responden a objetivos de entretenimiento”; sin embargo, la necesidad de precisar esa definición ha llevado, en los últimos años, a desarrollar definiciones más exhaustivas y amplias taxonomías, que de forma mayoritaria, inciden en la complejidad del objeto de estudio y el elevado número de categorías que pueden abarcar.

Resumiendo, el objetivo principal de los juegos serios es el entrenamiento o aprendizaje, mientras que el propósito primario de los juegos normales es el entretenimiento; es decir, que un juego serio es un juego que aprovecha los videojuegos y simulaciones para cumplir su objetivo principal que no es el entretenimiento.

### **La computación Afectiva.**

La investigadora Baldasarri (2016) menciona, que durante mucho tiempo las investigaciones se han centrado en la parte racional del hombre, dejando de un lado la parte emocional y olvidando que las emociones juegan un papel muy importante en la interacción entre humanos, como también lo ha resaltado Cambria (2016), ya que muchas veces la inteligencia emocional cuenta más que el IQ (Intelligenz-Quotient) de las personas, de lo cual se puede determinar que el aprendizaje depende de las emociones.

Baldasarri (2016), también afirma, que debido a esto, se ha comenzado a dar importancia a la “computación afectiva”, término que acuñó por primera vez en 1997 la investigadora del MIT Rosalind Picard en su libro “Affective Computation” y es que lo señala Cambria (2016), la principal tarea de la computación afectiva es el reconocimiento de las emociones a través del desarrollo de plataformas de software y hardware con capacidad de reconocimiento, interpretación, procesamiento y simulación de emociones humanas mejorando así la interacción entre el humano y el computador (Baldasarri, 2016).

### **Beneficios del aprendizaje multisensorial.**

Las personas accedemos al mundo físico, social, natural y cultural a través de nuestros sentidos, por lo que es más fácil asimilar la información si llega por diversos canales sensoriales a la vez. Si a esto le agregamos el que a todo ser humano, sin importar la edad, le gusta jugar, tenemos la oportunidad de combinar el mundo real y los juegos serios multisensoriales en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo cual aporta innovación, motivación y un aprendizaje activo y participativo, como ya le mencionó en su momento Aparicio (2011), y adicionalmente agregar otra

herramienta como la de Gamificación Model Canvas, que permitirá diseñar la solución adecuada para cada situación.

Ortega (2007) dice, que el uso de las nuevas tecnologías están siendo vistas como una oportunidad de transmisión de información y de aprendizaje multisensorial. Una actividad multisensorial que involucra todos los sentidos en el proceso de aprendizaje tales como: tacto, vista, oído, gusto y olfato, lo cual permitiría llegar a una mayor cantidad de alumnos de forma más efectiva por ser un ambiente más motivador a consideración de los criterios de Stephenson & Carter (2011), ya que cada estudiante tiene estilos diferente de aprendizaje y su cerebro asimila dicha información de manera más efectiva (Shams & Seitz, 2008).

### **Realidad virtual y Dispositivos hápticos.**

Una de las primeras propuestas son los espacios multisensoriales (Räty, 2014), que no pretenden ser una imitación de la realidad, sino más bien un espacio sugestivo que permita y mejore el aprendizaje a través de la interacción de todos los sentidos y que además puede ser adaptado a diferentes necesidades.

Una extensión de los mismos, de estos espacios multisensoriales, pueden ser los set interactivos de hyperreality, propuestos por The Void (2016), compañía que combina realidad virtual, trajes hápticos, set físicos y efectos interactivos en tiempo real, para dar una sensación más inmersiva.

### **Gamificando el proceso de aprendizaje.**

De acuerdo con Westlin & Laine (2014), Xu, Buhalis, & Weber (2017), y Hagglund (2012), la tecnología se ha convertido parte cotidiana de la vida diaria y continuamente surgen tecnologías emergentes, una de ellas son los juegos serios, los cuales son el uso de los videojuegos con un propósito de entrenamiento no de entretenimiento; estos juegos poseen un conjunto de propiedades de diseño cognitivo, lo que permite un cambio o aprendizaje en el individuo gracias a la transferencia de conocimiento que se produce en el juego, en lugar de una mera función de entretenimiento como lo hacen los juegos normales, permitiendo además la colaboración con otros

participantes, lo destacan: Gouveia, Lopes, & De Carvalho (2011) .

El uso de juegos en el aprendizaje no solo se ha investigado en el área de juegos serios, sino que también se desarrollan temas alrededor del uso de juegos comerciales como el caso del juego The Sims citado por Lacasa, Méndez, & Martínez (2009) o Minecraft citado por Staiano, Abraham, & Calvert (2012), permitiendo una relación entre las actividades escolares y la vida diaria del estudiante.

El aprendizaje basado en juegos serios se posibilita de manera adecuada, en la opinión de Prensky (2001), en los “Nativos Digitales” o “millennials”, quienes han crecido con las nuevas tecnologías. A juicio de Gee (2013), los juegos serios pueden aplicarse en muchos contextos de aprendizaje, ya que cuentan con varios principios, entre los que se mencionan:

- Identidad: el alumno se compromete con el juego.
- Interacción: Los juegos permiten la interacción.
- Producción: Los jugadores son “prosumidores”: productores y consumidores de juegos.
- Asumen Riesgos: El jugador no teme equivocarse y aprender de ello.
- Personalización: El jugador personaliza su actividad y juega a su manera.
- Agencia: Permite la sensación de control del videojuego, una sensación de pertenencia de la actividad, algo que en las escuelas no es común.
- Problemas bien ordenados: Se va resolviendo problemas de menor a mayor complejidad, permitiendo la formulación de hipótesis para sus resoluciones.

Para aplicar una estrategia de gamificación en una actividad, sobre todo en educación, es importante contar con herramientas o plataformas que permitan una correcta adaptación de la solución de acuerdo al contexto, que sea exequible y adaptable, para ello existen opciones como es Gamificación Model Canvas, que se basa en dos investigaciones previas como es el MDA framework y el Business Model Canvas como lo cita Jiménez (2018) en su implementación.

El Gamification Model Canvas, como describe Jiménez (2018), está compuesto de 9 módulos que permiten subdividir los elementos claves del diseño de proyectos de gamificación. Estas partes abarcan todos los puntos más importantes en la etapa de diseño:

- **Players:** detalla los jugadores, quiénes y cómo son estas personas sobre las que se aplicará la gamificación.
- **Behaviors:** Son las acciones o comportamiento de los jugadores en el entorno gamificado.
- **Platforms:** En qué plataforma se realizará el mecanismo del juego.
- **Aesthetics:** Se detallan las respuestas emocionales que se espera de los participantes, es lo más cercano a la diversión.
- **Dynamics:** Habla de la parte motivacional, de las mecánicas establecidas a lo largo del juego.
- **Components:** Detalla los elementos o características de juego para crear las mecánicas o dar feedback a los participantes.
- **Mechanics:** Son las reglas que se establecerán a las mecánicas del juego
- **Costs:** Los principales costos que se incurren en el desarrollo del proyecto.
- **Revenues:** El retorno que se consigue al aplicar la gamificación.

### **Juegos Serios Multisensoriales.**

De acuerdo con Stephenson & Carter (2011), la investigación de la psicología y la educación sugiere que puede haber beneficios reales para aprender de las interfaces tangibles u otro de tipo de juegos serios que involucren múltiples sentidos. Otros estudios de los beneficios de juegos serios multisensoriales que revelan benefician al mejoramiento de las inteligencias múltiples, en donde incluso en ciertas áreas como las matemáticas las niñas se ven más beneficiadas que los niños a criterio de Moral Pérez, Fernández García, & Guzmán Duque (2015).

Chalmers & Debattista (2009) afirman, que la percepción del entorno no solo es visual, sino que está muy ligado a otros sentidos como el táctil, auditivo, olfativo y del gusto, lo que actualmente es muy complejo computacionalmente, por la cantidad de cálculo que requiere. El uso de tecnologías



emergentes como la Realidad Aumentada, que incluye objetos digitales en el mundo real y de la Realidad Virtual, donde el participante tiene una experiencia inmersiva visual, concepto explicado por Abásolo et al. (2016), permiten de mejor manera el uso de juegos multisensoriales.

Se vienen estudiando diferentes tipos de dispositivos para las interfaces multisensoriales, en el caso de las interfaces de usuario tangibles (TUIs por sus siglas en inglés Tangible User Interfaces) sugiere Ullmer & Ishii (2000) o como es el MITLogoTurtle tal como lo expresan Berta, Bellotti, Spek, & Winkler (2015), usado para el aprendizaje de los principios básicos de programación, también están aquellos que permiten desarrollar el sentido del audio como el AudiodMC enfatizado por Sánchez & Flores (2008). Castro-Sánchez, Espejo-Garcés, & Valdivia-Moral (2015) describen una herramienta que permite a los alumnos no videntes formar mapas conceptuales audibles, también están los urban exergame como el mencionado por Knöll, Dutz, Hardy, & Göbel (2014), Zombies, Run!, la corporal-cinestésica que permite mejorar el estado físico o habilidades físicas de los estudiantes. También, a través del uso de la Realidad Aumentada y los dispositivos móviles, las instituciones educativas ven un campo de entrenamiento real en el caso de la salud, negocios, turismo mencionado por Xu et al. (2017).

Un punto muy importante a tener en cuenta es que las personas con experiencias en videojuegos se benefician más con juegos multisensoriales al verse estimulados no solo de forma audiovisual tal como lo señala Pratte, Rouder, Morey, & Feng (2010) y también son quienes detectan más rápido desfases temporales entre los diferentes estímulos, por lo cual es importante tener en cuenta en la etapa de creación para que la experiencia sea satisfactoria.

### **Metodologías para el uso y evaluación de juegos serios multisensoriales.**

Es importante establecer un framework para la evaluación y valoración de la efectividad de la propuesta, para lo cual se plantea a continuación:

- La realización de un análisis de las necesidades pedagógicas y determinar el tipo de juego serio multisensorial que mejor se adapte a la situación, lo cual incluye incluso no solo fijarse en la adaptación tecnológica sino social y cultural como dice Väättänen & Leikas (2009). Es una de las etapas en las que se debe involucrar a los participantes, lo que permite una mejor experiencia y motivación en el posterior uso del juego tal como lo expresa Nousiainen (2009).
- Diseño de los objetivos pedagógicos, que se desea lograr a través de la actividad.
- Diseño de la lógica del video juego, el modelamiento del juego serio multisensorial para determinar la mejor actividad. Qué tipo de tecnología se aplicará o valorará si la expresiva (uso) o la exploratoria (funcionamiento o lógica) lo describe O'Malley, Fraser, & Others (2004).
- Se desarrolla un prototipo resultado de la fase anterior.
- Evaluación, la evaluación estará sujeta al tipo de actividades que involucrará el juego serio:
  - Evaluación de conocimientos previos acerca del tema a tratar.
  - Evaluación de la experiencia con el juego serio.
  - Contar con un grupo de control que no será expuesto al juego, pero que se le evaluarán los conocimientos de manera tradicional.
  - Evaluación de conocimientos del tema tratado para comprobar el logro pedagógico.

Adicional, se puede contar con una herramienta con Gamificación Model Canvas de Jiménez (2018), la cual permite descomponer el diseño del juego en diferentes módulos, fáciles de entender y aplicar en diferentes contextos.

La contribución de esta investigación sería la combinación de estos modelos y obtener así una metodología que permita una mejor planificación, diseño, experiencia y que cumpla el objetivo que es el de entrenar o enseñar un tema concreto.

### **Ejemplos de juegos serios aplicando computación afectiva.**

A continuación, se realizará una breve comparación de varios juegos serios que aprovechan y combinan multisensorialidad y el análisis de la computación afectiva.

**Playmancer: Jugar como terapia contra trastornos impulsivos.**

Con un galardón obtenido en el 2011 en 1st Festival Fun and Serious de Bilbao, como el mejor juego de salud de Europa, lo describe Domínguez (2014). Playmancer se presenta como una alternativa para el tratamiento de la bulimia nerviosa y la ludopatía auspiciado por la Comunidad Europea con un costo total de 3,096,274 Euros y desarrollado por Universitario de Bellvitge de Barcelona, lo destaca Cordis (2011).

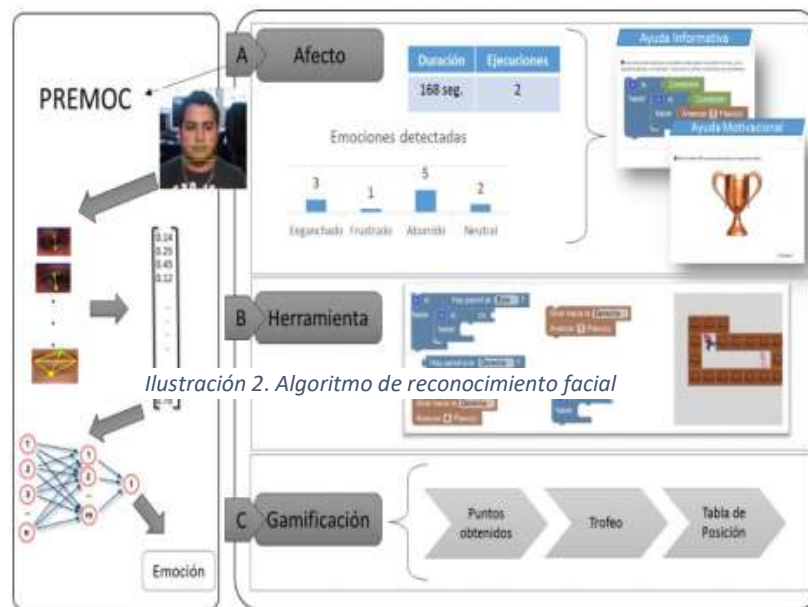


*Ilustración 1. El usuario recorre una isla.*

Para cumplir el objetivo, tratar el desorden de la bulimia y la ludopatía, el jugador recorrerá una isla sorteando diferentes retos en cada nivel, los cuales se terminan cuando el jugador muestra cierta calma en las actividades que se plantean a lo largo del juego, esto se puede medir gracias a los sensores que lleva conectado y que reportan su ritmo cardiaco, la respiración, la reactividad de la piel y la temperatura y la videocámara que graba las expresiones faciales en todo momento como indica Gamer (2011).

**EasyLogic.**

Actualmente, el aprendizaje de la programación es el mayor problema de los estudiantes universitarios en el área de informática como señalan Zatarain-Cabada, Barrón-Estrada, Ríos-Félix, & Alor-Hernandez (2016), por lo que la búsqueda de herramientas que ayuden a solucionar este problema es constante.



Como respuesta a esta problemática, indica Zatarain-Cabada (2010), surge el juego serio EasyLogic, el cual es una plataforma web que utiliza bloques gráficos, gracias al uso de la librerías de Google Blockly de Google (2016), que está estructurado en tres partes: a) aprende, el cual la conforman varios cursos que se pueden tomar, b) imagina y crea, en donde el estudiante crea sus propios algoritmos para ejecutarlos y probarlos, y c) codifica, en donde ya se programa utilizando javascript.

Para su funcionamiento, la herramienta utiliza una plataforma de reconocimiento multimodal de emociones (PREMOC), la cual es creación de los mismos investigadores de la Universidad de Culiacán Zatarain-Cabada et al. (2016). Esta reconoce imágenes faciales, audio, texto y señales electroencefalografías (EEG).

La plataforma, gracias al uso de las redes neuronales y lógica difusa, en su primera etapa de entrenamiento, utiliza 955 imágenes para realizar el reconocimiento facial, de las cuales se usa un vector con 10 características, utilizando la librería Weka para Java, como lo indica Zatarain-Cabada (2010).

**US Army – V.R. Combat Training System.**

*Ilustración 3. Combat Training System*

En la opinión de Virtualizingyourlife (2016), no es nuevo que los militares sean los más interesados en simuladores como plataformas de entrenamiento, por lo que ahora es muy común la utilización de estas plataformas de juegos serios para el entrenamiento de combate, tanques, aviones y otros.

Uno de los mayores consumidores de esta tecnología es el Ejército Norteamericano, los cuales desean entrenar a sus soldados en situaciones reales, y que estos puedan tomar las decisiones correctas en el menor tiempo posible, como lo dice Chaparro (2016). El entrenamiento se le realiza utilizando gafas de realidad virtual, para generar el ambiente inmersivo, así como sensores y cámaras que despliegan información de cada movimiento, la respiración, tasa cardíaca, velocidad y tiempo de reacción en cada momento, como se expresa en Reality (2016).

**CONCLUSIONES.**

Luego de la revisión bibliográfica acerca del tema en estudio se puede concluir que el proceso de gamificación se encuentra inmerso en muchos campos desde el aprendizaje, entrenamiento militar y la medicina, campos en los cuales de manera constante se busca innovar y buscar nuevas formas de mejorar estos procesos.

La aplicación y combinación de diversas metodologías permiten obtener un diseño más ágil y versátil de propuestas de gamificación, permitiendo que su implementación sea viable.

En el caso de la aplicación de nuevas tecnologías emergentes, como el caso de la gamificación y la computación afectiva, tienen muy buenos resultados, debido a que la población objetivo, en su gran mayoría, son los millenials, a quienes les es muy familiar el uso de tecnología en sus actividades diarias y que mejor en la del aprendizaje y entrenamiento.

Aunque queda mucho campo por investigar y estudiar, las aplicaciones y posibilidades son cada vez más diversas gracias a los avances vertiginosos tanto en hardware como en software.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Abásolo, M. J.; Mitaritonna, A.; Bouciguez, M. J.; Encina, N.; Vicenzi, M.; Giusti, A. De; Manresa-yea, C. (2016). Realidad Aumentada , Realidad Virtual , Interfaces Avanzadas, Juegos Educativos Resumen Contexto Introducción. XVIII Workshop de Investigadores En: Ciencias de La Computación, 375–382.
2. Abt, C. C. (1987). Serious games. In Serious games. University Press of America.
3. Aparicio, M. C. (2011). “La estimulación multisensorial,” 2009–2012.
4. Baldasarri, S. (2016). Computación Afectiva: tecnología y emociones para mejorar la experiencia de usuario. Revista Institucional de La Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata, 3(3), 1–2.
5. Berta, R., Bellotti, F., Spek, E. van der, & Winkler, T. (2015). A Tangible Serious Game Approach to Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. In Handbook of Digital Games and Entertainment Technologies, 571–592. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-52-8>
6. Brown, J. (2017). Por qué la Armada de Estados Unidos usará mandos de la antigua Xbox 360 en sus submarinos más avanzados. Retrieved September 24, 2017, from <http://es.gizmodo.com/por-que-la-armada-de-estados-unidos-usara-mandos-de-la-1818519910>
7. Cambria, E. (2016). Affective Computing and Sentiment Analysis. IEEE Intelligent Systems, 31(2), 102–107. <https://doi.org/10.1109/MIS.2016.31>

8. Castro-Sánchez, M., Espejo-Garcés, T., & Valdivia-Moral, P. (2015). Importancia de los exergames en la educación físico-deportiva. *Trances: Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, 7(5), 657–676.
9. Chalmers, A., & Debattista, K. (2009). Level of realism for serious games. *Proceedings of the 2009 Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications, VS-GAMES 2009*, 225–232. <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2009.43>
10. Chaparro, E. (2016). Realidad Virtual, de los Programas Militares a Videojuegos e Internet. Retrieved November 11, 2017, from:  
<http://www.contactomagazine.com/realidadvirtual0417.htm>
11. Cordis. (2011). PlayMancer: A European Serious Gaming 3D Environment. Retrieved October 29, 2017, from [http://cordis.europa.eu/project/rcn/85309\\_es.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/85309_es.html)
12. Csikszentmihalyi, M. (2014). Flow and the Foundations of Positive Psychology. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>
13. Domínguez, A. (2014). Intimate Game Controllers: Sube de nivel hasta alcanzar el placer sexual.
14. Felicia, P. (2009). Videojuegos en el aula. Manual para docentes, 42. Retrieved from [http://games.eun.org/upload/GIS\\_HANDBOOK\\_ES.pdf](http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_ES.pdf)
15. Gamer, F. (2011). “Playmancer” logra el premio al mejor ‘serious game’ de salud europeo. Retrieved October 29, 2017, from <http://www.fsgamer.com/playmancer-logra-el-premio-al-mejor-serious-game-de-salud-europeo-180346.html>
16. García, M. P. Á., Anguiano, J., & Bbva. (2012). Gamificación. *Innovation Edge*, 64. Retrieved from <https://www.centrodeinnovacionbbva.com/innovation-edge/2-gamificacion>
17. Gee, J. (2013). Good video game and good learning. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

18. Google. (2016). Google for Education Blockly. Retrieved November 1, 2017, from <https://developers.google.com/blockly/>
19. Gouveia, D., Lopes, D., & De Carvalho, C. V. (2011). Serious gaming for experiential learning. Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6142778>
20. Hagglund, P. (2012). Taking gamification to the next level, 37.
21. Jiménez, S. (2018). Gamification Model Canvas. Retrieved from <http://www.gamkt.com/implementa/gamification-model-canvas/>
22. Kapp, K. (2014). Gamification: Separating Fact From Fiction. Chief Learning Officer, 13(3)(March), 42–46. <https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.5>
23. Knöll, M., Dutz, T., Hardy, S., & Göbel, S. (2014). Urban exergames: How architects and serious gaming researchers collaborate on the design of digital games that make you move. In Virtual, Augmented Reality and Serious Games for Healthcare 1, 68(9), 191–207. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54816-1>
24. Lacasa, P., Méndez, L., & Martínez, R. (2009). Using Videogames as Educational Tools: Building Bridges Between Commercial and Serious Games. Design and Use of Serious Games, 107–123. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9496-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9496-5_8)
25. Marczewski, A. (2013). A simple gamification framework / cheat sheet. Retrieved November 12, 2017, from <https://www.gamified.uk/gamification-framework/>
26. Moral Pérez, M. E. del, Fernández García, L. C., & Guzmán Duque, A. P. (2015). Videojuegos: incentivos multisensoriales potenciadores de las inteligencias múltiples en Educación Primaria. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 13(36), 243–270. <https://doi.org/10.14204/ejrep.36.14091>
27. Nousiainen, T. (2009). Children 's Involvement in the Design of Game-Based Learning Environments. Computing, 49–66.



28. O'Malley, C., Fraser, S., & Others. (2004). Literature review in learning with tangible technologies. *Halshsarchivesouvertesfr*, 1–52.  
<https://doi.org/papers2://publication/uuid/EDD99909-5D5D-4177-8916-B3C1803CFF8B>
29. Ortega, I. (2007). El Tutor Virtual: Aportaciones a Los Nuevos Entornos De Aprendizaje. *Revista Electrónica Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información.*, Extraordin, 100–115. Retrieved from:  
[http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_08\\_02/n8\\_02\\_ortega.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_02/n8_02_ortega.pdf)
30. Pratte, M. S., Rouder, J. N., Morey, R. D., & Feng, C. (2010). Exploring the differences in distributional properties between Stroop and Simon effects using delta plots. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(7), 2013–2025. <https://doi.org/10.3758/APP>
31. Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.  
<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
32. Rätty, M. (2014). “ the Multisensory Space ” - a New Learning Environment. In *ICERI2014 Proceedings. 7th International Conference of Education, Research and Innovation. Sevilla: IATED.*
33. Reality, S. V. (2016). Virtual reality combat simulation. Retrieved November 11, 2017, from <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-military/combat-simulation.html>
34. Sánchez, J. H., & Flores, H. E. (2008). Audio concepts maps for virtual rehabilitation of the blind. 2008 Virtual Rehabilitation, IWVR, 186–192.  
<https://doi.org/10.1109/ICVR.2008.4625158>
35. Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
36. Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2012). Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: Short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental Psychology*, 48(2), 337–342.  
<https://doi.org/10.1037/a0026938>

37. Stephenson, J., & Carter, M. (2011). The Use of Multisensory Environments in Schools for Students with Severe Disabilities: Perceptions from Teachers. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 23(4), 339–357. <https://doi.org/10.1007/s10882-011-9232-6>
38. The Void. (2016). The Void. Retrieved September 8, 2017, from <https://blog.thevoid.com/how-hyper-reality-takes-virtual-reality-to-the-next-level/#>
39. Ullmer, B., & Ishii, H. (2000). Emerging frameworks for tangible user interfaces. *IBM Systems Journal*, 39, 915–931.
40. Väättänen, A., & Leikas, J. (2009). Human-Centered Design and Exercise Games: Users' Experiences of a Fitness Adventure Prototype. *Design and Use of Serious Games*, 37(Ruoppila 2002), 33–47. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9496-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9496-5_3)
41. Virtualizingyourlife. (2016). Entrenamiento militar a través de la realidad virtual. Retrieved November 11, 2017, from <http://virtualizingyourlife.blogspot.com/2016/04/ahora-los-soldados-puedenvivir.html>
42. Westlin, J., & Laine, T. H. (2014). Short paper: Calory Battle AR: An extensible mobile augmented reality exergame platform. *2014 IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2014*, 171–172. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2014.6803144>
43. Xu, F., Buhalis, D., & Weber, J. (2017). Serious games and the gamification of tourism. *Tourism Management*, 60, 244–256. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.11.020>
44. Zatarain-Cabada, R. (2010). *Advances in Soft Computing*, 6438, 536–547. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16773-7>
45. Zatarain-Cabada, R., Barrón-Estrada, M. L., Ríos-Félix, J. M., & Alor-Hernandez, G. (2016). Sistema tutor afectivo para la enseñanza de lógica algorítmica y programación Affective Tutoring System for Teaching Algorithmic Logic and Programming. *Research in Computing Science*, 111(2016), 111–122. Retrieved from [http://www.rcs.cic.ipn.mx/2016\\_111/Sistema\\_tutor\\_afectivo\\_para\\_la\\_ensenanza\\_de\\_logica\\_algoritmica\\_y\\_programacion.pdf](http://www.rcs.cic.ipn.mx/2016_111/Sistema_tutor_afectivo_para_la_ensenanza_de_logica_algoritmica_y_programacion.pdf)

**DATOS DEL AUTOR.**

1. Fernando Juca Maldonado. Máster y profesor titular de la Universidad Metropolitana del Ecuador, Sede Machala. Correo electrónico: [fjucam@gmail.com](mailto:fjucam@gmail.com)

**RECIBIDO:** 1 de junio del 2018.

**APROBADO:** 19 de junio del 2018.