

Gamificación del aprendizaje una estrategia para potenciar la innovación en educación médica

Julio César GONZÁLEZ MARIÑO, Ma. De Lourdes CANTÚ GALLEGOS,
Hugo Eduardo CAMACHO CRUZ y Jesús Adrián MALDONADO MANCILLAS

FMeISCdeM, Universidad Autónoma de Tamaulipas
H. Matamoros, Tamaulipas, México

RESUMEN

Gamificación es el término utilizado para referirse al uso de mecánicas, dinámicas y otros elementos del diseño de videojuegos, en actividades no lúdicas. Con el fin de aumentar la motivación intrínseca, la concentración y el compromiso del usuario por realizar una actividad que de otro modo le resultaría tediosa y aburrida. Se ha estado utilizando con éxito en distintas áreas de actividad, incluida la educación.

En educación médica existen altos índices de fracaso y deserción el primer año, por problemas asociados a la complejidad de los contenidos y a la forma tradicional como son abordados por los profesores. Implementando un proceso de gamificación del aprendizaje, es posible contribuir a la resolución de esta problemática y potenciar la innovación en educación médica.

Este proyecto se encuentra en desarrollo, para su implementación en la Facultad de Medicina e Ingeniería en Sistemas Computacionales de Matamoros, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en México.

Palabras Claves: Videojuegos, Gamificación, Motivación, Innovación, Educación Médica.

1. INTRODUCCIÓN

Es indudable la necesidad de implementar estrategias innovadoras en la práctica educativa de los profesores en educación superior, para ofertar una educación pertinente y de calidad, a las generaciones actuales de alumnos en las instituciones de educación superior. Estos jóvenes integran la llamada generación Net, es la primera que ha nacido y crecido en un ambiente digital. Por primera vez en la historia los jóvenes se sienten más cómodos y con mayor conocimiento que los adultos, con las herramientas transformadoras de la sociedad, el uso de medios digitales [1]. Internet, multimedia, reproductores de audio y video digital, videojuegos, teléfonos inteligentes, software libre y de código abierto, prosumidores de contenidos en redes sociales, son algunas de las tecnologías que utilizan de manera natural en su vida diaria. De acuerdo con Palfrey & Gasser [2], estos jóvenes que ya integran las instituciones de educación superior, han pasado más de diez mil horas utilizando video juegos y más de veinte mil horas navegando en Internet. Pero en las instituciones de educación superior a pesar de los esfuerzos, continúa prevaleciendo un modelo educativo diseñado para la era industrial, centrado en el profesor y basado en la transmisión de contenidos de manera unilateral [3]. El estudiante trabaja solo y se espera que absorba el contenido que transmite el profesor, este modelo no representa los retos de la economía digital, está orientado a la economía de producción en masa.

En la enseñanza de la medicina durante el primer año se enseñan contenidos de por sí muy amplios y complejos, que se vuelven aún más difíciles de entender para el alumno si se abordan de manera tradicional. Al fracasar en los primeros exámenes parciales, el alumno pierde la motivación por continuar en el curso y al no encontrar otras alternativas para aprender el contenido de la materia, abandona o no logra concluir con éxito.

Uno de los temas en el que más alumnos tienen dificultades para aprender es la anatomía cardiovascular. En este sentido Gauthier [4], coincide con nuestra percepción al señalar que, “el aprendizaje de la anatomía vascular humana es muy difícil. Se requiere una comprensión de las interrelaciones sistémicas y espaciales, integradas por complejas redes ramificadas e interconectadas, solo la aorta tiene más de 160 vasos de ramificación. Además, las finas estructuras vasculares son a menudo difíciles de conservar en disección, para los estudiantes de primer año, se vuelve un reto estudiarlas en el laboratorio”.

La Facultad de Medicina e Ingeniería en Sistemas Computacionales de Matamoros, dependencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, mantiene desde hace varios años, altos índices de reprobación en las materias de primer año. Estas materias son fundamentales en la formación disciplinar del programa de Médico Cirujano; Anatomía, Bioquímica y Fisiología, entre otras.

El caso más crítico es en la materia de Anatomía, donde el índice de reprobación ha ido aumentando progresivamente del 58% en 2009 al 78% en 2013 [5].

Por otra parte, de acuerdo con la normativa de la UAT todo alumno tiene derecho a tres oportunidades de inscripción a la misma materia o cuatro oportunidades de examen. Aquellos alumnos que no logren acreditar la materia después de agotar las oportunidades de examen o inscripción son dados de baja automáticamente del sistema UAT [6]. Existe un alto porcentaje de alumnos que causan baja por agotar oportunidades de examen o de inscripción precisamente en la materia de Anatomía. Obviamente esto representa una problemática para la facultad, porque derivan otros problemas que impactan en indicadores como el de rezago, deserción, retención, eficiencia terminal, etc.

Con este proyecto se pretende contribuir en la resolución de estos problemas, facilitando el aprendizaje del alumno de la materia Anatomía, a través de la implementación y evaluación de un proceso de gamificación del aprendizaje de la Anatomía cardiovascular.

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

El juego existe desde los inicios de la civilización humana, esta actividad ha evolucionado paralelamente con la evolución de la sociedad. Con la aparición de las primeras computadoras personales, hace más de cuatro décadas, surgieron también los primeros videojuegos o juegos electrónicos. Actualmente los videojuegos son una poderosa industria global, que genera más de 90 mil millones de dólares al año. Cientos de millones de personas en cada rincón del mundo, pasan miles de horas diarias jugando en consolas, computadoras personales, en línea, o en dispositivos móviles [7]. Estos juegos son populares en todo grupo demográfico, de género y de edad, pero especialmente son más utilizados por la generación actual que integra la matrícula en las instituciones de educación superior.

En un inicio, los videojuegos tenían contenido dirigido a usuarios muy específicos, el mercado se distinguía por niños y jóvenes que contaban con consolas fijas [8]; mientras que ahora el mercado ha mostrado un gran dinamismo a nivel mundial, posicionándose como un elemento básico de entretenimiento ha logrado permear a todo tipo de usuarios. Esta industria superó en rentabilidad a la industria cinematográfica y se prevé que continuara obteniendo ganancias muy superiores en los próximos años [9].

En México ocurre el mismo fenómeno en la industria de los videojuegos, como afirma Torreblanca [10] el mexicano se reconoce como un *gamer* compulsivo, el mercado nacional supera los 15 mil 290 millones de pesos, lo que representa un incremento del 10% respecto al año anterior [11].

A nivel mundial México ocupa el lugar decimocuarto, como consumidor de videojuegos, equivalente al puesto que ocupa la economía nacional en terrenos globales. Se estima que para 2018 a nivel global el mercado supere los 112 mil millones de dólares y para entonces México ocupe lugares más relevantes no solo como consumidor sino como productor de videojuegos [12].

Este crecimiento exponencial de la industria de videojuegos en los últimos años ha despertado el interés de expertos en comunicación, psicología, educación, salud, productividad, negocios y casi cualquier área de actividad humana, por descifrar las claves que hacen del videojuego un medio tan eficaz para atraer y mantener a los jugadores comprometidos y motivados en el juego.

Gamificación es el término castellanizado del inglés *Gamification*, que se refiere al proceso de integrar elementos del diseño, mecánicas y dinámicas, propias de los videojuegos en contextos no lúdicos. Con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes a todos los juegos [13].

La gamificación se ha incorporado comercialmente con gran éxito a las redes sociales, como una forma de estrechar las relaciones entre los usuarios y la plataforma y estimular en ellos un comportamiento viral, para incrementar la popularidad de la red social [14].

Zichermann y Cunningham [15] definen la gamificación como un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas.

Para Kapp [16] la gamificación es la utilización de mecanismos, la estética y el pensar como jugador, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

El componente más crítico de la gamificación es como promover el "pensar como jugador", es decir la conversión de una actividad cotidiana en una oportunidad para el aprendizaje y el crecimiento personal. La gamificación no trivializa el aprendizaje; es un método de motivación intensivo para el entrenamiento corporativo y la educación.

La gamificación se ha estado usando con éxito, como una poderosa herramienta para lograr cambios de comportamiento y actitud en los usuarios, en ámbitos como la psicología, los negocios, la industria del software, mercadotecnia, TV entre otros. Se prevé que continúe utilizándose mucho más en las empresas en el corto plazo. Para el año 2015, por lo menos el 50% de las compañías implementara procesos de gamificación a por lo menos un aspecto de su área laboral [17].

La Gamificación puede tomar una variedad de formas, incluyendo el uso de narrativas para cambiar el contexto en torno a una actividad típica, la creación de la competencia social y el incentivar la conducta a través de sistemas de insignia y recompensa, un aspecto de la gamificación conocido como pointificación [18].

Dado su potencial para aumentar el compromiso y el disfrute, investigadores y académicos han propuesto la gamificación como una manera de transformar la educación [19]; [20]; [21].

Además, los estudiantes en el nivel superior, tienen en promedio más de diez mil horas interactuando con videojuegos, por lo que están habituados a las técnicas mecánicas, dinámicas y la parte emocional y social de estos sistemas.

En el ámbito de la educación no es nuevo el uso del juego como actividad de aprendizaje, se ha utilizado por años sobre todo en el nivel básico. La diferencia fundamental entre una actividad lúdica de aprendizaje y un proceso de gamificación de la educación, es que esta última cuando se aplica de manera efectiva incluye técnicas características del diseño de videojuegos como: la estructura en niveles, los incentivos, ganancias, puntos, retos, reconocimiento social, para mantener el interés y la motivación de los jugadores y provocar su permanencia y compromiso (engagement) por continuar en el juego, interactuando con los contenidos que se desea que aprenda [22].

Implementando un proceso de gamificación en el aula, los estudiantes se motivarán con otras maneras de aprender y/o disfrutar de tareas y actividades que de otro modo serían tediosas y aburridas.

Hamari y Koivisto [23] establecen que, a diferencia de los videojuegos, la gamificación tiene como principal objetivo influir en el comportamiento de las personas, independientemente de otros objetivos secundarios como el disfrute de las personas durante la realización de la actividad.

La gamificación produce y crea experiencias, crea sentimientos de dominio y autonomía en las personas dando lugar a un considerable cambio del comportamiento en éstas. Los videojuegos tan solo crean experiencias hedonistas por el medio audiovisual [24].

Por otra parte, se sabe que, todos los videojuegos y simuladores tienen un componente de aprendizaje inherente [25], ya sea un simple juego de carreras de un solo jugador, o un sofisticado juego de múltiples jugadores en línea utilizando un juego de rol como *World of Warcraft*, involucran un proceso de aprendizaje [26]. En este sentido McGonigal, señala que los videojuegos agudizan las vías neuronales, permitiendo que el conocimiento viaje a mayor velocidad, acelerando los juicios y las decisiones, además de incrementar la destreza manual y la coordinación visomotora.

Los usuarios de videojuegos son conscientes de la exigencia del juego y son ellos los primeros en advertir la existencia de ciertos elementos como el reto como uno de los principales motivos por los que utilizan los videojuegos [27].

Los videojuegos son atractivos y motivantes porque estimulan e impactan las áreas cognitiva, emocional y social de los jugadores, un proceso de gamificación en educación debe enfocarse también en esas tres áreas.

Diversos autores han criticado el uso del término Gamificación, sin embargo, su uso se ha generalizado entre los profesionales de la industria, para referirse a su actividad. Se fundamenta en las teorías psicológicas de la autodeterminación y de la motivación intrínseca y extrínseca, aprovechando el conocimiento que ha generado la industria de videojuego a lo largo de su evolución en estas disciplinas [28];[29] .

Para Yu-Kai Chou [30] un término más apropiado es "Diseño enfocado en Humanos", que se refiere al proceso de diseño que toma en cuenta las motivaciones humanas dentro del sistema; opuesto al "Diseño enfocado en Funciones" centrado solamente en la eficiencia del sistema. Es decir, el diseño con enfoque humanista se fundamenta en la premisa de que se obtiene mayor productividad y eficiencia, si se desarrollan actividades que produzcan satisfacción emocional y aceptación social. La industria del videojuego ha logrado alcanzar un alto nivel de excelencia en el diseño con enfoque humanista, por esta razón se ha generalizado la adopción del término Gamificación.

En un proceso de Gamificación es importante determinar los elementos que se van utilizar en el diseño, de acuerdo con las personalidades de jugador dominantes en el grupo objetivo donde se va implementar [31]. El test de personalidad de jugador de Bartle se ha utilizado desde hace años, por diseñadores de videojuegos y por especialistas en procesos de gamificación, para identificar los tipos de jugador y tomar decisiones sobre las mecánicas y dinámicas que se van a incluir en el diseño del sistema [32].

3. METODOLOGIA

Para el desarrollo del proyecto se eligió el modelo de diseño instruccional conocido como ADDIE, que consiste en un proceso de cinco fases:

1. Análisis
2. Diseño
3. Desarrollo
4. Implementación
5. Evaluación.

Es un modelo sistemático en el cual la ejecución de un paso nos proporciona los elementos para aplicar en el siguiente [33] . A continuación, se enlistan algunas de las actividades a realizar en cada una de las fases del modelo.

Análisis

- Se analiza el problema que se quiere resolver con el software gamificado.
- A los estudiantes que lo van utilizar, identificando su tipo personalidad de jugador.
- Los elementos de gamificación que se van incluir de acuerdo con los perfiles de jugador dominantes.
- Los recursos (humanos, técnicos y financieros) con los que se cuenta y los que se requieren.

Diseño

- Se establecen los objetivos de aprendizaje.
- Se diseña la interacción de las mecánicas, dinámicas y componentes que se van utilizar.
- Se bosquejan las interfaces y niveles del sistema gamificado.

Desarrollo

- Se desarrolla la base de datos con la nomenclatura internacional de la anatomía cardiovascular.
- Se desarrolla el modelado 3D con el software especializado, integrando los elementos de gamificación, utilizando estándares y herramientas de programación validadas.
- En la fase de Implementación:
- Prueba piloto con maestros y estudiantes de niveles avanzados.
- Uso del software como estrategia de aprendizaje por los estudiantes de Anatomía I.
- En la fase de Evaluación:
- Evaluación de la efectividad del software gamificado.
- Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

Implementación

- Prueba piloto con estudiantes y maestros de niveles avanzados.
- Uso del software como estrategia de aprendizaje por los estudiantes de Anatomía.

Evaluación

- Evaluación de la efectividad del software gamificado.
- Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

El software gamificado.

El desarrollo del software va a facilitar la comprensión del sistema cardiovascular, al generar como salida los nombres de vasos, venas y arterias por donde transita la sangre, de un punto a otro.

El diseño y desarrollo del software se hará basado en el proceso de software del estándar IEEE 1074, el cual describe un conjunto de actividades y procesos para el desarrollo y mantenimiento del software. El objetivo de este estándar es establecer un marco común para el desarrollo de modelos de ciclo de vida. El paradigma para el desarrollo de software que se ajusta a las necesidades de este proyecto, es el método de Desarrollo Basado en Componentes. Esta técnica se centra en la idea de la reutilización del código escrito y la separación de un proyecto grande en módulos de menor tamaño.

Para el desarrollo del software se utilizará la tecnología de Windows Presentation Foundation (WPF) dentro del paquete de Visual Studio 2012 para generar la interfaz principal del usuario

y las ventanas que interactuarán con el código que se desarrollará en lenguaje C#. Se diseñará una base de datos con la información de los diferentes vasos sanguíneos, arterias y venas del sistema cardiovascular; para lo cual se utilizará la Nomenclatura Anatómica Internacional que se presenta en el libro Anatomía Humana de Latarjet-Ruiz Liard, Editorial médica panamericana. 4ta edición. Tomos I y II. 2007.

Uno de los elementos más importantes para aumentar la motivación con el uso de un software gamificado es la estética visual, porque contribuye fuertemente a que el usuario tenga una experiencia placentera o disfrutable al utilizar el software. Se desarrollará un modelado en 3D, utilizando el software de Autodesk Visual 3D Max Studio, del sistema cardiovascular. El modelo en 3D estará ligado a la base de datos con la nomenclatura, por medio de código en C# y la plataforma de desarrollo Unity 3D, que permite crear juegos y experiencias interactivos 3D y 2D multiplataforma. Para dar al estudiante una imagen realista y disfrutable del sistema cardiovascular al momento de interactuar con el software.

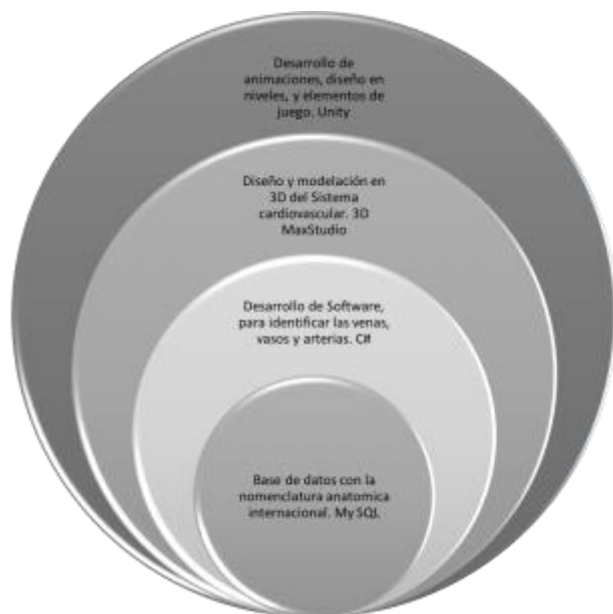


Figura1. Capas de desarrollo del proyecto.

La Figura 1 muestra las capas o niveles de desarrollo del proyecto y la tecnología utilizada. La capa más interna referente a la creación de la base de datos con la nomenclatura anatómica internacional con MySQL. El siguiente nivel lo representa el desarrollo de la aplicación en C#, que va interactuar con la base de datos para identificar los vasos, venas y arterias. La tercera capa es el diseño y modelación en 3D del sistema cardiovascular con el software de Autodesk Visual 3D Max Studio. Finalmente, se utilizará Unity para el desarrollo de animaciones, la estructura de niveles y el diseño de los elementos videojuego.

Los elementos de gamificación.

Una vez analizado los resultados obtenidos sobre los tipos personalidades de jugador en el grupo objetivo, se determinarán los elementos de gamificación que se integrarán al diseño del software orientados a estimular las áreas cognitiva, emocional y social de los estudiantes. De este modo se pretende lograr que desarrollen una motivación intrínseca para permanecer interactuando o “jugando” con el software gamificado.

Los elementos de un sistema gamificado son las dinámicas, mecánicas y los componentes. Las dinámicas son el concepto que da forma a la estructura implícita del juego. Las mecánicas son los procesos que causan el desarrollo del juego. Existen diferentes tipos de mecánicas como:

- a) Mecánicas de comportamiento. Que se concentran en el comportamiento y psicología humana.
- b) Mecánicas de retroalimentación. Relacionadas con los ciclos de retroalimentación del juego.
- c) Mecánicas del progreso. Agrupan las habilidades significativas.

Estos elementos no son el juego, el juego se construye de la forma en que estos elementos interactúan, para ofrecer al jugador una experiencia entretenida y motivante.

Los componentes son la implementación de las dinámicas y mecánicas específicas como: puntos, insignias, tableros de líderes (en la terminología de gamificación se conoce como PBL), avatares, objetos virtuales, etc.

En el diseño de sistemas gamificados los sistemas de puntos, insignias y tablero de líderes; son fundamentales para mantener la motivación de los usuarios. A continuación, se describen brevemente.

El sistema de puntos.

Con frecuencia vemos en diferentes contextos el uso de puntos para lograr que las personas hagan algo que se quiere acumularlos. El supuesto es que la gente va comprar más, utilizar más su tarjeta bancaria o trabajara más duro por recibir puntos a cambio. En educación se utilizan para sumarlos a una calificación final y aprobar un curso, y pueden ser una poderosa herramienta para la motivación del estudiante utilizándolos en un sistema de gamificación del aprendizaje. De acuerdo con Werbach y Hunter [7], los puntos se pueden utilizar de seis maneras en los procesos gamificación en general.

1. Los puntos para llevar un registro. Los puntos dicen al usuario como se ha desempeñado; por ejemplo, alguien que ha logrado 15540 puntos ha jugado más tiempo o ha jugado mejor que alguien que tiene 6520 puntos. También se utilizan los puntos para demarcar los niveles del juego, por ejemplo, “necesitas 10000 puntos para subir al nivel 4 y tener acceso a nuevo contenido”. En este caso los puntos definen el progreso desde el inicio del juego hasta lograr los objetivos.
2. Los puntos para determinar un ganador. En ocasiones se utilizan los puntos para crear una condición ganadora, por ejemplo, si se quiere dar un premio o distinción, a quien logre la más alta puntuación.
3. Los puntos crean una conexión entre el progreso del juego y las recompensas extrínsecas. Esta forma se utiliza más en mercadotecnia cuando se ofrece intercambiar puntos acumulados por regalos físicos, por ejemplo, con 100,000 puntos obtienes un iPad o por un 1,000,000 de puntos obtienes un viaje a Cancún.

4. Los Puntos proveen retroalimentación. Retroalimentación frecuente y explícita es el elemento clave de un buen diseño de juego, los puntos dan retroalimentación fácil y rápidamente. Cada punto da al usuario una pequeña retroalimentación que le dice que lo está haciendo bien y está progresando en el juego.
5. Los puntos pueden mostrar externamente el progreso. En un ambiente en el cual miembros de la comunidad, el trabajo o la escuela pueden ver los resultados de otros, los puntos muestran a los demás como fue tu desempeño. Esto da un estatus social al usuario.
6. Los puntos proveen datos a los diseñadores. Los puntos que los usuarios ganan se pueden fácilmente almacenar y analizar por los diseñadores para medir aspectos importantes del sistema. Por ejemplo, que tan rápido los usuarios progresan en el contenido, en qué nivel les toma más tiempo, etc.

Entendiendo la naturaleza de los puntos los podemos usar en la forma que más convenga a los objetivos de nuestro sistema gamificado. Por ejemplo, si queremos que nuestros estudiantes estén enganchados por la dopamina de una constante retroalimentación, usa los puntos para crear una sensación de progreso y maestría, sin mostrarles el desempeño de los demás.

Los puntos cuando se utilizan solos son muy limitados, son abstractos, uniformes; en otras palabras, cada punto adicional simplemente indica mayor magnitud y nada más. Por esta razón las insignias se utilizan en conjunto con los sistemas de puntos.

Insignias.

Las insignias son una versión más robusta de los puntos. Es una representación visual de un logro alcanzado dentro de un proceso de gamificación. Los términos “insignias” y “logros” se utilizan con frecuencia como sinónimos en gamificación. Algunas insignias simplemente demarcan cierto nivel de puntos alcanzados. Otras insignias se utilizan para identificar diferentes actividades por las que transita el usuario.

Un buen sistema de insignias debe incluir en su diseño cinco características motivacionales [34].

1. Las insignias proveen una meta para que los usuarios avancen hacia ella, lo cual se ha demostrado tiene un efecto positivo en la motivación.
2. Las insignias proveen una guía instruccional del tipo de actividades que es posible realizar en el sistema. Tener una visión de las posibles insignias que puede conseguir, los usuarios llegan a entender el valor individual de las actividades y también a tener un entendimiento del a comunidad de usuarios.
3. Las insignias son una marca visual de la reputación del usuario, los usuarios adquirirán con frecuencia insignias para mostrar a los demás lo que fueron capaces de lograr.
4. Las insignias operan como símbolos virtuales de estatus y confirmaciones de la trayectoria personal del usuario en un sistema gamificado.

5. Las insignias funcionan como identificadores tribales. Los grupos de usuarios que tienen las mismas insignias sentirán una sensación de identidad con el grupo.

Uno de los atributos más importantes de las insignias es su flexibilidad. Diferentes tipos de insignias se pueden obtener para diferentes tipos de actividades. El rango de insignias es limitado solo por la imaginación del diseñador del proceso de gamificación.

Tablero de líderes.

Es la lista de los usuarios con las puntuaciones más altas que se publica de forma que todos los usuarios puedan verla. En una situación ideal este elemento puede ser un poderoso motivador para el usuario, el conocer que está a unos cuantos puntos de avanzar una posición en el tablero o emerger en la cima como líder, puede ser un fuerte estímulo para los usuarios.

En contraparte, el tablero de líderes puede causar exactamente el efecto contrario en los usuarios. Si pueden ver que están muy lejos de alcanzar a los líderes, puede causar incluso el abandono del sistema.

4. RESULTADOS ESPERADOS

A corto plazo se espera tener el resultado de la experiencia de gamificación del aprendizaje de la anatomía cardiovascular y evaluar de acuerdo a la revisión de la literatura, si verdaderamente cumplió su propósito, para hacer las adecuaciones pertinentes e implementarlo nuevamente. Es decir, al corto plazo se espera tener el desarrollo y validación del software gamificado.

A mediano plazo se espera, mediante la retroalimentación de los estudiantes, haber mejorado significativamente el software gamificado, en términos del diseño de los elementos visuales modelados en 3D y de la efectividad de los elementos de gamificación utilizados. En este plazo también se evaluará la posibilidad de registrar el software ante el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual, e incorporarlo como estrategia de aprendizaje al plan de estudios de la materia anatomía del programa Médico Cirujano.

A largo plazo se pretende transferir esta tecnología y conocimiento a otras instancias académicas, a través de una plataforma institucional, redes sociales o su comercialización directa. Continuar escalando y mejorando el producto para hacerlo llegar al mayor número de usuarios, por medio de una versión o App especial para ejecutarse en dispositivos móviles de las plataformas más utilizadas, como son IOS y Android.

Finalmente, una vez que se obtenga un nivel de experiencia y madurez aceptable como desarrolladores. Se tiene la visión de constituir una empresa consultora para ofrecer soluciones con el desarrollo de proyectos de Gamificación, para potenciales usuarios de diferentes sectores; como el educativo, industrial, comercial, financiero, etc.

5. REFLEXIONES FINALES

La academia de las instituciones de educación superior, se ve con frecuencia presionada por las exigencias institucionales de producir cierto número de publicaciones de calidad por año. Esto provoca que los investigadores desarrollen proyectos

desvinculados de su contexto institucional, regional y hasta nacional. Sin embargo, es posible generar conocimiento, innovación y desarrollo con proyectos originados de la observación de problemas locales, que al transferirse en soluciones y mejoras logren impactar a otros niveles.

Este proyecto atiende a una problemática real de la facultad, una vez concluida la evaluación de los resultados en términos de la calidad del aprendizaje, la satisfacción del alumno con la experiencia gamificada y la disminución de los índices de reprobación; se puede replicar en otras materias, temas, carreras, escuelas con lo que se beneficiaran un mayor número de personas con el conocimiento generado de este estudio.

A nivel regional el proyecto impactará en dos aspectos importantes. Por una parte, ayudará a formar mejores Ingenieros en Sistemas Computacionales, con competencias para desarrollar software innovador y aplicaciones como modelos en 3D; y por otra parte contribuirá a formar profesionales de la salud con mejor preparación académica, que prestaran mejores servicios médicos a la sociedad.

6. AGRADECIMIENTOS

Este proyecto obtuvo fondos para su financiamiento, de la Subsecretaría de educación superior en México, a través del programa de desarrollo profesional del tipo superior PRODEP.

7. REFERENCIAS

- [1] D. Tapscott, *Grown up digital. How the net generation is changing your world*, 1st ed. New York: McGraw Hill, 2009.
- [2] J. Palfrey and U. Gasser, "Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives," *Hedgehog Rev.*, vol. 198, no. 2008, p. 288, 2008.
- [3] M. Prensky, *Teaching digital natives: Partnering for real learning*, I. California: CORWIN, 2010.
- [4] A. Gauthier, M. Corrin, and J. Jenkinson, "Exploring the influence of game design on learning and voluntary use in an online vascular anatomy study aid," *Comput. Educ.*, vol. 87, pp. 24–34, 2015.
- [5] UAT, "Trayectoria escolar del programa Médico Cirujano." Matamoros, 2014.
- [6] UAT, "Reglamento de alumnos de educación media superior y superior a nivel de nivel licenciatura." Victoria, 2008.
- [7] K. Werbach and D. Hunter, *For the Win. How GAME THINKING Can Revolutionize your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.
- [8] T. Apperley, "Genre and game studies," *Simul. Gaming*, vol. 37, no. 1, pp. 6–23, 2006.
- [9] Entertainment Software Association, "2016 Annual Report," 2016.
- [10] Torreblanca Jacques Eduardo, "México, ¿Potencia en la industria del videojuego? | El Financiero," *El Financiero*, 2014. [Online]. Available: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mexico-potencia-en-la-industria-del-videojuego.html>. [Accessed: 24-May-2015].
- [11] Piedras Ernesto and Alejandro Arriaga, "Mercado de Videojuegos en México," *The Competitive Intelligence Unit*, 2014. [Online]. Available: http://the-ciu.net/nwsltr/152_1Distro.html. [Accessed: 24-May-2015].
- [12] Newzoo, "2016 Global Games Market Report An Overview of Trends & Insights," 2016. [Online]. Available: <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/>.
- [13] J. C. Gonzalez Mariño, M. D. L. Cantu Gallegos, and J. A. Maldonado Mancillas, "La gamificación del aprendizaje en línea. Una propuesta para detonar la motivación del estudiante," in *Tendencias en las Tecnologías de Información y Comunicaciones*, I., M. de L. Sanchez Guerrero, A. R. García Gaona, and F. J. Alvarez Rodriguez, Eds. México: ALFA-OMEGA, 2016.
- [14] A. Domínguez, J. Saenz-De-Navarrete, L. De-Marcos, L. Fernández-Sanz, C. Pagés, and J. J. Martínez-Herráiz, "Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes," *Comput. Educ.*, vol. 63, pp. 380–392, 2013.
- [15] G. Zichermann and C. Cunningham, *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, I. Cambridge: O'Reilly Media, 2011.
- [16] K. Kapp, "The Gamification of Learning and Instruction, Pfeiffer," *San Fr.*, p. 480, 2012.
- [17] Gartner Research, "Gartner Says By 2015, More Than 50 Percent of Organizations That Manage Innovation Processes Will Gamify Those Processes," *Gart. Inc.*, p. 2015, 2012.
- [18] M. D. Hanus and J. Fox, "Assessing the Effects of Gamification in the Classroom: A Longitudinal Study on Intrinsic Motivation, Social Comparison, Satisfaction, Effort, and Academic Performance," *Fall 2014 Issue of ETFO Voice*, no. 5. 2014.
- [19] R. N. Landers and R. C. Callan, "Casual social games as serious games: the psychology of gamification in undergraduate education and employee training," in *Serious Games and Edutainment Applications*, 2011, pp. 399–423.
- [20] J. McGonigal, "Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World," *New York*, p. 402, 2011.
- [21] C. C. I. Muntean, "Raising engagement in e-learning through gamification," *6th Int. Conf. Virtual Learn. ICVL 2011*, no. 1, pp. 323–329, 2011.

- [22] J. J. Lee, T. College, D. Ph, E. Hammer, and M. Interdisciplinary, "Gamification in Education : What , How , Why Bother? What : Definitions and Uses," *Acad. Exch. Q.*, vol. 15, no. 2, pp. 1–5, 2011.
- [23] J. Hamari and J. Koivisto, "Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise," *Proc. 21st Eur. Conf. Inf. Syst. Soc.*, no. JUNE, pp. 1–12, 2013.
- [24] C. S. G. Gonzalez and A. M. Carreno, "Methodological proposal for gamification in the computer engineering teaching," *2014 Int. Symp. Comput. Educ. SIIE 2014*, no. 2013, pp. 29–34, 2014.
- [25] K. D. Squire, "W7 - Changing the Game: What Happens When Video Games Enter the Classroom?," *J. Online Educ.*, vol. 1, no. 6, pp. 1829–1841, 2005.
- [26] I. Wenzler and J. Higgins, "Gaming the System," *Chief Learn. Off.*, vol. 8, no. 6, pp. 34–38, 2009.
- [27] R. Tejeiro, M. Pelegrina, and J. L. Gómez, "Efectos psicosociales de los videojuegos," *Comunicación*, vol. 7, pp. 235–250, 2009.
- [28] A. F. Aparicio, F. L. G. Vela, J. L. G. Sánchez, and J. L. I. Montes, "Analysis and application of gamification," in *Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador - INTERACCION '12*, 2012, pp. 1–2.
- [29] I. Blohm and J. M. Leimeister, "Gamification: Design of IT-based enhancing services for motivational support and behavioral change," *Bus. Inf. Syst. Eng.*, vol. 5, no. 4, pp. 275–278, 2013.
- [30] Y.-K. Chou, *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. 2016.
- [31] M. Sicart, "Defining game mechanics," *Game Stud.*, vol. 8, no. 2, 2008.
- [32] B. Stewart, "Personality And Play Styles: A Unified Model," *Gamasutra*, 2011. [Online]. Available: http://www.gamasutra.com/view/feature/6474/personality_and_play_styles_a_.php.
- [33] K. Kruse and J. Keil, *Technology Based Training: The art and science of design, development and delivery*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer, 2000.
- [34] J. Antin and E. F. Churchill, "Badges in social media: A social psychological perspective," *CHI 2011 Gamification Work. Proc.*, pp. 10–13, 2011.