



- Capítulo 9 -

Juegos serios para anatomía, fisiología humana y enfermedades laborales

Autora

Mónica María Quiroz Rubiano: Fisioterapeuta de la Corporación Universitaria Iberoamericana, Especialista en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Candidata a Magíster en Prevención del Riesgo Laboral de la Universidad UNADE de México y Estudiante de Doctorado en Pensamiento Complejo de la Universidad Edgar Morin de México. Docente tiempo completo del Politécnico Grancolombiano y Líder del Semillero de Salud Laboral.

Correspondencia: mquirozr@poligran.edu.co

Resumen

El aprendizaje basado en juegos es una de las estrategias que más se están empleando en la educación superior debido a que los individuos aprenden de una manera más profunda en un ambiente más agradable; de igual manera, los juegos serios toman mayor relevancia en el ámbito educativo porque permiten a los estudiantes tomar decisiones, la posibilidad de aprender jugando, también recrear escenarios próximos a los laborales. El siguiente proyecto consiste en la elaboración de un paquete de juegos serios enfocados en las áreas de anatomía, fisiología y enfermedades ligadas a riesgos laborales, así como el uso de equipos de protección personal para estudiantes del programa de seguridad y salud laboral de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano; se pretende argumentar cómo se diseñó la experiencia de aprendizaje, cómo se planearon y diseñaron los juegos, cuál fue su lógica y referencia con otros juegos educativos que existen para otros temas no centrados en la seguridad y salud laboral.

Palabra clave: Anatomía, Fisiología, Biología Humana, Aprendizaje Basado en Juegos, Gamificación, Juegos serios.

Introducción

En Colombia, según la Federación de Aseguradores Colombianos FASECOLDA, 10.450 sobre 100.000 trabajadores expuestos, que corresponde al 94.7%,

fueron calificados con enfermedad laboral durante el periodo de 2015 a 2017 (Pino & Ponce, 2019, pág. 48); y en relación con la accidentalidad, en el año 2018 se presentaron 645.119 accidentes calificados como accidentes laborales. Esto implica la necesidad imperativa de priorizar la educación en prevención de riesgos laborales, así como valorar la efectividad de dicha formación y sus estrategias pedagógicas (Consejo Colombiano de Seguridad, 2018, pág. 1).

Lo anteriormente expuesto genera un contexto con unas necesidades de aprendizaje claras para futuros profesionales de la Seguridad y Salud en el trabajo (SST); teniendo en cuenta que el estudiante desempeñará un papel de liderazgo en su contexto laboral, debe conocer conceptos básicos de las estructuras anatómicas sanas, procesos fisiológicos en equilibrio, para de esa manera comprender las consecuencias de las exposiciones a factores de riesgo que se manifiestan a través de enfermedades laborales.

De igual manera, siguiendo las indicaciones del decreto 1072 de 2015 "El empleador debe implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como de promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), de conformidad con la normatividad vigente"; significa que el profesional en SST del Politécnico Grancolombiano es el líder cualificado y capacitado para realizar dichos procesos contando con apoyo el apoyo de la organización o empresa y los recursos financieros, materiales y humanos.

Desde esa perspectiva de formación, de acuerdo con las necesidades del país y las diferentes empresas, y con el fin de disminuir las enfermedades laborales en sus colaboradores, nace este proyecto consistente en el desarrollo de diferentes juegos serios en las áreas de anatomía, fisiología y enfermedades laborales, que ayuden a los estudiantes no sólo a la comprensión de la anatomía y los procesos fisiológicos, sino a analizar su relación con los posibles riesgos laborales. De esta manera, a través del juego, el estudiante puede llegar a la apropiación de una cultura de prevención que le permita poseer conceptos claros del funcionamiento del cuerpo humano para generar estrategias encaminadas al bienestar de los colaboradores.

La estrategia -además de los juegos- contempla un componente de gamificación que además de motivar al estudiante lo reta a comprometerse con las diferentes actividades. Las actividades gamificadas en el ámbito de la formación de estudiantes en SST facilitan la apropiación de conceptos,

aumentan el interés por la anatomía y la fisiología, y facilitan la resolución de problemas o situaciones reales en un ambiente de juego, convirtiendo este proyecto en una apuesta innovadora no solo por la diversidad de juegos y actividades gamificadas, sino por integrar los aspectos anatómicos- fisiológicos con las enfermedades laborales y su prevención.

Marco teórico

Problemática que atiende

El proyecto nace de la pregunta: ¿Cuál es el potencial de uso de los juegos serios y la gamificación aplicados en la formación de estudiantes en SST, centrados en el aprendizaje de anatomía, fisiología y las enfermedades laborales? Reflexionar frente a esta pregunta permitirá ampliar la perspectiva de las estrategias y planificación pedagógica de las capacitaciones para los estudiantes del programa Profesional de la Seguridad y Salud Laboral, así como generar un mayor impacto y receptibilidad de la información que debe conocer el estudiante frente a la prevención de los riesgos laborales.

La pregunta se genera porque el programa Profesional de la Seguridad y Salud laboral cuenta con un módulo de biología humana, que es una introducción a la anatomía y fisiología; tengamos en cuenta que el programa no se especializa en salud, no obstante, el estudiante requiere de conocimientos básicos para gestionar la prevención a través de los contextos laborales; por lo tanto, este módulo es de índole teórica, y los ejes temáticos requieren de un apoyo que refuerce y ponga en práctica tales conocimientos, que vinculen la anatomía y fisiología con los riesgos laborales.

Entre los aspectos básicos de un programa de formación en SST es obligatorio según la normativa de prevención de riesgos laborales y conceptos, que el estudiante conozca cómo diseñar una capacitación ceñido a un plan que incluya:

1. Una introducción con la descripción de las necesidades de capacitación de los colaboradores a impactar partiendo de la evaluación previa e identificación de riesgos.
2. El alcance con la proyección final de aprendizaje.
3. Los objetivos generales y específicos.
4. Los responsables con descripción de roles, de la población a impactar, de los jefes y supervisores del área.
5. La duración de cada capacitación, de las fases y del programa de formación en general.
- 6.

Establecer los indicadores de cumplimiento y participación. 7. Las actividades de formación que como mínimo se deben enfocar en tránsito, emergencias, inducción a la SG-SST, nutrición, manejo del riesgo psicosocial, brigadas de salud, primeros auxilios, investigación de accidentes. Por último, los aspectos de los recursos (humano, presupuestal y técnico) para llevar a cabo cada una de las actividades de formación.

La formación en Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas en Colombia se encuentra regulada por el Decreto 1071 de 2015 o Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo el cual establece la definición de capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo como la práctica que “Define los requisitos de conocimiento y practica en Seguridad y Salud en el Trabajo necesarios para los trabajadores, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales”; así como las características de un programa de capacitación que incluye la periodicidad de las capacitaciones, inducción por primera vez, obligatoriedad de la participación y la exigencia de estructura y proceso del programa de capacitación (Ministerio del Trabajo, 2015, pág. 93). En contraste, encontramos la Resolución 0312 de 2019 que define los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo para micro, pequeña y mediana empresa Mi Pyme, que al igual que el Decreto 1072 de 2015, resalta la necesidad de crear, ejecutar un plan de capacitación en SST que incluya aspectos mínimos como promoción, prevención a los peligros y riesgos prioritarios estableciendo criterios de verificación como actas, planillas, matriz de peligros y riesgos (Ministerio del Trabajo, 2019, pág. 1).

No obstante, para que el líder del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo adquiera todas las competencias básicas que se requieren para impartir una capacitación de este tipo, debe tener claro los procesos anatómicos y fisiológicos que intervienen, con el fin de ejecutar y orientar dichas capacitaciones hacia un nivel de prevención y autocuidado. En la regulación normativa o en las actividades cotidianas de un líder del SST no son explícitos los procedimientos o estrategias a la hora de realizar dichas capacitaciones, permitiendo el libre albedrío y la creatividad y pedagogía como líder de formación.

Una de las opciones pedagógicas para fomentar los procesos anatómicos y fisiológicos que intervienen en la prevención y autocuidado son los

juegos serios y la gamificación, porque facilitan la cohesión y empatía de los estudiantes frente a su cualificación, por lo que puede convertirse en una estrategia pedagógica agradable para los procesos de aprendizaje al interior de un programa de modalidad virtual, también empresarial, siempre y cuando la planificación de las actividades incluya un componente de integración y mediación tecnológica. Por eso este proyecto se presenta como una oportunidad para fortalecer los resultados de aprendizaje e integración del conocimiento frente a la prevención de riesgos laborales.

Antecedentes

Existe una variedad de juegos para el desarrollo de actividades gamificadas que pueden desarrollarse a través de varias plataformas. De igual manera, existen portales especializados para realizar juegos didácticos en cualquier rama de estudio. También hay juegos serios enfocados al aprendizaje centrado en la SST, como ejercicios online sobre la prevención de riesgos laborales, accidentes laborales (qué pasa en caso de un accidente y qué se puede hacer).

En este sentido, uno de los portales más interesantes de juegos sobre la SST es Ludo-prevención (2020) que propone una serie de juegos basados en los principios de Jon Radoff denominado 42 FUNdamentals. El primer juego que propone se conoce como “en busca del tesoro perdido” que permite a los trabajadores conocer los requisitos de la norma ISO 45001 y las diferencias con la norma OHSAS 18001 con mapas para visualizar todo el proceso PHVA. Otro juego es “Seguropoly” una adaptación del monopolio donde se pretende enseñar sobre Jerarquía de Controles de Riesgos (Ludo-prevención, 2020).

Así mismo, según Martínez, Montero, Arias, y Salcedo (2019), en el artículo “Los Juegos Serios, su aplicación en la Seguridad y Salud de los Trabajadores”, los investigadores destacan que los juegos serios desarrollados en pro de la prevención en Seguridad y Salud en el Trabajo favorecen el aprendizaje activo en el que el individuo se involucra de forma lúdica y que pueden generar un impacto positivo en la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades laborales. No obstante, se requiere investigar sobre los procesos de evaluación. Esta investigación incentivó a la red social profesional “Prevencionar” a desarrollar una serie de juegos serios relacionados con la disciplina de la Seguridad y Salud en el Trabajo, entre estos juegos se encuentran:

- **Cazadores virtuales**, un juego interactivo que le permite al interesado identificar riesgos en los espacios de trabajo, siendo el interés principal captar la mayor cantidad de comportamientos seguros y marcarlos dependiendo de la situación que presente el escenario y las pistas.
- **Crucigrama preventivo**, es un espacio para identificar palabras relacionadas con prevención.
- **Nombra los EPIS**, es un juego serio de habilidad, destreza y asociación de palabras con la imagen propuesta para identificar los elementos de protección personal.
- **En tu seguridad tú eliges**, es un juego de rol en el que el interesado acompaña a una serie de colaboradores en diferentes cargos en un día cotidiano de trabajo, sorteando actos y condiciones inseguras mediante la decisión del jugador; el objetivo principal es superar el día de trabajo sin accidentes o incidentes de trabajo.
- **El juego de la OCA de la prevención** es un juego de mesa interactivo que solo permite que el jugador avance si responde correctamente la pregunta asignada en su casilla relacionada con la prevención en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- **Andamiendo**, es un juego serio sobre el montaje, desmontaje, utilización y mantenimiento de andamios; el juego permite validar el conocimiento de estos procesos mediante una serie de preguntas en diferentes niveles de dificultad. Se puede consultar la página de la red social en el enlace <https://prevencionar.com/2021/03/14/los-juegos-serios-su-aplicacion-en-la-seguridad-y-salud-de-los-trabajadores/>

Analizando los antecedentes, se encaminan a la educación en previsión de accidentes, enfermedades laborales, y ambientes seguros; no obstante, se encuentran dirigidos a la población colaboradora fomentando la gestión del cambio y la cultura organizacional. La mayoría de los proyectos consultados son enfáticos en alinear la población con los objetivos del sistema, política y plan de trabajo anual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el

Trabajo. Este tipo de estrategias son válidas en la medida que permiten a los líderes de prevención del riesgo laboral incrementar una curva de aprendizaje para facilitar la detección de riesgos a través de su percepción, promoción del autocuidado e incremento de reportes de actos y condiciones inseguras facilitando al líder una promoción de contextos saludables de trabajo.

En cambio, los juegos serios propuestos en este proyecto centrados en anatomía, fisiología y enfermedades laborales, están enfocados al aprendizaje del líder de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo durante su proceso de cualificación profesional, donde los procesos evolutivos sistemáticos de su cualificación inician por los conocimientos básicos en el marco de sus competencias iniciales sobre el entorno físico y autopoietico del colaborador por el que va a dirigir sus esfuerzos para promover un desenvolvimiento saludable del trabajo. Dichos esfuerzos estarán articulados para iniciar el proceso de prevención primaria en salud como el principal campo de acción y objetivo final de su quehacer profesional.

Es importante resaltar que, el conocimiento, entrenamiento y cualificación del profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo están mediados por la comprensión y necesidad de influencia en el cambio de conductas del ser humano supeditadas al individuo, ambiente e influencia social de la conducta, tal como lo expone Bandura (1987), quien formula que los procesos de aprendizaje se facilitan mediante experiencias sociales o modelos de situaciones reales o simbólicas. Lo anterior juega un papel importante en procesos autorreguladores, cognitivos y autorreflexivos, porque se transforma en un generador de cambios conductuales.

Estrategia de enseñanza

El proyecto se propone a través de un paradigma constructivista; previo a la construcción de los juegos se hizo un análisis de revisión documental de literatura en anatomía, fisiología, biología humana y enfermedades laborales, que permitiera definir las actividades y la factibilidad de la implementación de la gamificación en las diferentes actividades.

El proyecto se plantea como un dispositivo didáctico, por tal razón -aunque los juegos se pueden jugar por separado- se trabajan en una misma interfaz,

esto significa que de un juego a otro se abordan temas diferentes con distintos niveles de dificultad, convirtiéndose en una herramienta que acompaña al estudiante de principio a fin en el módulo o curso. La concepción del dispositivo se aborda desde Chevallard (2007) y la teoría antropológica de lo didáctico que plantea la necesidad de introducir en la enseñanza procesos funcionales, a través de herramientas materiales y conceptuales que les permitan a los estudiantes resolver situaciones problemáticas.

En el diseño pedagógico se planteó una serie de juegos desde dos estrategias didácticas muy valiosas en el proceso de aprendizaje. La primera es el Aprendizaje basado en juegos (ABJ), el propósito principal era abordar temas complejos a través del juego que motivaran a los estudiantes y los retara a la apropiación desde lo didáctico y no desde lo memorístico; por eso los juegos se diseñan -a diferencia de otras apuestas educativas- con diferentes opciones que cambian de un estudiante a otro, es decir, aunque es el mismo juego y dinámica de juego, las preguntas y retos pedagógicos varían, también por la amplitud que permiten la fisiología y la anatomía.

La respuesta por una apuesta por el juego la tiene la UNICEF (2018) quien sostiene que por medio de este se incentivan diferentes ámbitos de desarrollo cognitivo, además fomentan la adquisición de las competencias de forma más eficaz; otra ventaja es que se aprende de una manera “práctica” mediante la interacción lúdica con el dispositivo didáctico. También plantea el juego como un elemento de enseñanza en competencias blandas como liderazgo, trabajo en equipo, creatividad e imaginación, elementos fundamentales de las competencias del siglo XXI.

Kapp, como se cita en (Diaz & Troyano, 2013), plantea varios elementos fundamentales que debe tener en cuenta el docente cuando implementa el ABJ en la clase mediada por un dispositivo didáctico:

- **Idea del juego:** *Se debe tener claro cuál es el propósito de aprendizaje del juego, qué se pretende que aprenda el estudiante y plasmar en el juego las variables o información que se requiere para llegar a esa meta de aprendizaje. De esa forma, el estudiante aprenderá de manera inconsciente a medida que recibe conceptos y estímulos, y al enfrentarlo en la vida real lo va a asociar con el juego.*

- **Conexión entre el jugador y el juego:** *Es vital que el juego le suministre al jugador toda la información que necesita para desarrollarlo y a consecuencia será totalmente intuitivo, de lo contrario creará frustración y resistencia, sentimientos totalmente contrarios al objetivo del juego.*
- **Jugadores:** *aquí se debe trabajar un equilibrio entre lo didáctico y el juego, es decir, el estudiante está jugando, pero a su vez está aprendiendo, entonces si el juego se centra en jugar se pierde lo educativo, y si el juego se centra en lo educativo pierde el sentido como juego.*
- **Resolución de problemas:** *Este aspecto se puede implementar llevando al jugador a cumplir metas, llegar a objetivos, resolver problemas, superar a los enemigos, etc. Aquí está el reto pedagógico y debe impulsar al estudiante a su resolución.*
- **Motivación:** *El jugador debe tener un perfil que afecte en gran medida la motivación, es decir, si al estudiante el juego le parece muy fácil o muy insulso, probablemente no lo disfrute, o si el juego es muy complejo para su entendimiento lo abandone. La motivación se define en la complejidad del juego y del reto, un reto demasiado fácil promueve el aburrimiento o un reto demasiado complejo produce como resultado frustración y posible rechazo a la dinámica. Para ello, es necesaria la revisión constante del avance y adquisición de habilidades, teniendo en cuenta que la repetición genera aprendizaje; a su vez, el nivel ya realizado se convertirá en una actividad fácil y el jugador ampliará el nivel de exigencia frente a la complejidad del juego.*

Zichermann y Cunningham (2011, p. 16) definen la gamificación como el “uso de técnicas, elementos y mecánicas de diseño de juegos en un contexto que permite relacionar conceptos e involucra a los estudiantes con el objetivo de resolver problemas”. Esta estrategia puede representar un atractivo adicional y menos monótono para el proceso de aprendizaje en contacto del riesgo laboral.

La gamificación pretende orientar el comportamiento de las personas o su aprendizaje, y a su vez, recrea prácticas independientemente de los resultados refractarios como la diversión, mientras que el juego no gamificado recrea placer y en algunos casos adicción que no compromete un aprendizaje en particular más que las estrategias para cumplir el reto. Es por lo que la gamificación genera beneficios adicionales implicados en el proceso de aprendizaje, como la oportunidad de retroalimentación, mejora la interacción entre estudiantes y grupos colaborativos de trabajo, promueve la diversificación de espacios de aprendizaje, al ser menos monótono aumenta la probabilidad de aprendizaje natural e intuitivo y aumenta a motivación de participación en clase. Además, le proporciona al docente indicios de aprendizaje y oportunidades de refuerzo.

Ahora bien, Kapp como se cita en (Diaz & Troyano, 2013), expone que para que la gamificación cumpla con los objetivos precisos de aprendizaje se deben tener en cuenta algunos elementos específicos como:

- **La base del juego:** *Es indispensable la estructura del juego, este debe combinar la diversión con el aprendizaje, motivación y retos a través de unas normas con interactividad y retroalimentación de acierto y error.*
- **Mecánica del juego:** *Se puede procurar el incremento de la motivación hacia el triunfo, la superación o el deseo de llegar al primer lugar sin dejar de lado la presentación de conceptos que el estudiante va a asimilar inconscientemente a medida que su deseo de superación en el juego avanza, para ello nos podemos apoyar en la trazabilidad de niveles, insignias, monedas, recompensas de aciertos o puntos que al final va a determinar el ganador.*
- **Estética:** *Es importante que la presentación del juego sea agradable y llamativo.*

La gamificación no significa que el docente deba volcar todos los esfuerzos a convertir cada actividad en un juego, tampoco generar insignias o recompensas sin razón. Es más importante en la gamificación que las actividades sean voluntarias a partir del reto y que aporten al aprendizaje o debe utilizar conceptos para resolver problemas y ser intuitivo permitiéndole al estudiante explorar para resolver (Borrás, 2015).

Otro elemento fundamental en el diseño de la estrategia de enseñanza es el juego serio, es preciso no confundirlo con el juego o video juego, que es una actividad libre en la que se aceptan lineamientos libres donde no es importante ni el proceso ni el resultado. En cambio, en el juego serio tanto el proceso como el resultado es fundamental para evaluar el resultado del aprendizaje, el cual puede variar dependiendo de las decisiones o caminos que escoja el estudiante en el desarrollo del juego. Thió, Fusté, Martín, Palou, & Masnou (2007, p. 128) proponen que los juegos serios implican la categorización por medio de rankings, el seguimiento de reglas y casi siempre la elección de avatares; también deben tener unos propósitos o metas muy claros y explícitos dentro de las jugadas.

Modelo para la simulación

Tomando como referencia las necesidades de conocimientos básicos de los estudiantes de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en temas de anatomía y fisiología, se toma como referencia la treceava edición de "Principios de Anatomía y Fisiología" de Tortora y Derrickson (2013), lo que permitió reproducir los siguientes juegos serios:

- **Ruleta de términos anatómicos**, el jugador encontrará una ruleta que debe girar 4 veces, en cada intento según donde caiga la ruleta se le realizarán preguntas. Para el primer intento se le asignará un término anatómico, en el segundo, un plano corporal, en el tercero una orientación anatómica y en el cuarto giro una cavidad anatómica. Una vez la ruleta se detiene, el jugador debe arrastrar el nombre del término anatómico a la imagen que corresponde.
- **Juego de las partes estructurales del cuerpo**, el juego se centra en los sistemas circulatorio, respiratorio, digestivo y sentidos; consiste en ubicar las partes del cuerpo relacionadas con el sistema circulatorio, digestivo y sentidos en la silueta del cuerpo humano acatando las pistas que se proporcionan en el avance del juego similar al conocido juego de "operación doctor".
- **Descubre la parte del cuerpo**, el juego se centra en el sistema nervioso, endocrino y reproductor. Consiste en adivinar la parte del

cuerpo relacionada con estos sistemas por medio de pistas, una vez el jugador la identifica podrá digitar el nombre en el espacio destinado para ello.

- **Descubre las partes del cuerpo parte 2**, el juego se centra en el sistema urinario, óseo, muscular. El jugador va a tener tres partes del cuerpo señaladas para cada sistema, que deberá identificar y ubicar arrastrando su nombre hasta la figura.
- **Concéntrese en la fisiología**, este juego aborda todos los sistemas del cuerpo; aparece una serie de cartas ocultas, el jugador debe emparejarlas, cuando lo hace debe responder a una pregunta. No es solo armar las parejas, lo realmente importante es resolver las preguntas a partir de las parejas que forme.
- **Ahorcado de fisiología**, este juego consta de dos fases, en la primera, el jugador deberá completar las letras para formar la palabra correcta y contará con 6 oportunidades; si completa la palabra podrá responder una pregunta de falso o verdadero.
- **Batalla Naval de la fisiología**, para llevarlo a cabo el jugador deberá encontrar en las coordenadas correctas 5 órganos que poseen diferentes casillas, por cada casilla deberá responder una pregunta sobre fisiología, para derribar el órgano deberá responder una pregunta por cada casilla que conforme el órgano. Los órganos se ubican en un tablero de coordenadas igual a una batalla naval.
- **Descubre la enfermedad laboral, riesgos y tipos**, este juego tiene como referencia la Guía Técnica Colombiana GTC 45, en ella el jugador escuchará el caso de un colaborador en su contexto en la empresa que labora y su puesto de trabajo, el jugador arrastra el riesgo al que se encuentra expuesto el colaborador dependiendo del contexto y el caso.
- **Descubre el EPP para prevenir la enfermedad**, el jugador continúa con el mismo caso del juego anterior, pero en cambio deberá seleccionar los posibles Equipos de Protección Personal (EPP) que podrán evitar que se desencadene la enfermedad según el contexto.

Algunos de los juegos se toman como una variación de juegos ya existentes, pero se llevan al campo de la anatomía, fisiología y riesgos laborales; de igual manera, para complejizar la situación de aprendizaje, se hacen variables de los juegos tradicionales.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

Para el desarrollo de la experiencia se creó un asistente virtual que le brinda orientaciones al estudiante, el cual da apoyo para que la navegación por cada una de las actividades se haga de manera intuitiva, el personaje le comparte al estudiante las bases o normas de cada juego, las metas o propósitos a conseguir, tiempos de desarrollo y recompensas.

Asimismo, se planteó un sistema de calificación a través de monedas que generan una serie de actividades gamificadas, cada actividad tiene un valor diferente en monedas dependiendo de su complejidad; todas las actividades se diseñaron de tal manera que hay un nivel mínimo que da una cantidad inferior de monedas, un nivel medio y un nivel máximo, tomando como referente los videojuegos donde el usuario supera un nivel con una, dos o tres monedas.

Todo el juego se estructuró de manera que a futuro pudiesen incluirse nuevas preguntas.

Cada juego tuvo un trabajo diferente, no solo fue la ideación, sino la construcción de los guiones y requerimientos. Para cada juego se hicieron las piezas del cuerpo u órganos en modelos 3D y mediante programación de objetos se permite la manipulación del usuario o estudiante.

El proceso de elaboración para los diferentes juegos fue:

- ***Ruleta de términos anatómicos***, se hizo el diseño de la ruleta de tal manera que el estudiante la active con el mouse. Asimismo, se redactaron una serie de preguntas para generar un banco, de esa manera, cada estudiante se encontrará con preguntas diferentes.

- **Juego de las partes estructurales del cuerpo**, para la construcción del cuerpo humano se hizo un modelo genérico en 3D al cual se le pudieran ir anexando las respuestas de los estudiantes. Se redactaron las preguntas para los sistemas circulatorio, respiratorio, digestivo y sentidos, así como en el juego operando, el estudiante debe ubicar sobre el modelo 3D el órgano del cuerpo humano que le correspondió en la pregunta.
- **Descubre la parte del cuerpo**, este juego se elaboró de manera similar, aunque las preguntas se centraron en los sistemas nervioso, endocrino y reproductor. Aquí además se creó un sistema de pistas para que el jugador las solicite, sólo que le descuenta en monedas. También se diseñaron los espacios para que el jugador pueda digitar la parte del cuerpo que le asignó el software.
- **Descubre las partes del cuerpo parte 2**, también se elaboró de manera similar, redactando una serie de preguntas centradas en los sistemas urinario, óseo, muscular. El jugador va a tener tres partes del cuerpo señaladas para cada sistema, el deberá identificarlas y ubicarlas arrastrando su nombre hasta la figura.
- **Concéntrese en la fisiología**, en este juego se hicieron las ilustraciones para cada una de las partes del cuerpo que conforman el juego de parejas de las cartas, luego se redactaron las preguntas, porque el jugador solo empieza a jugar cuando forma una pareja y debe responder la pregunta, es decir, es una variación del juego de emparejar cartas, la pregunta es la calificada no el emparejamiento, este es un paso preliminar para iniciar la actividad.
- **Ahorcado de fisiología**, para este juego se hizo una parte de indagación para encontrar las palabras, construir las preguntas de falso y verdadero, además redactar las pistas, también se elaboraron las pistas y se diseñaron las preguntas para que el estudiante tuviese seis intentos para encontrar la respuesta antes de ser ahorcado.
- **Batalla Naval de la fisiología**, en este juego se diseñó el tablero de coordenadas como en "batalla naval", de igual forma se armaron las piezas para que puedan ser ubicadas en el tablero y encontradas por el estudiante, se redactaron las preguntas que le permiten "hundir el barco", en este caso completar el órgano respondiendo las preguntas.

- **Descubre la enfermedad laboral, riesgos y tipos**, para la elaboración de los juegos de riesgos laborales se tomó como referencia la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), se diseñaron los casos y luego en la fase de producción se hicieron las animaciones; el propósito es que el estudiante pueda acceder al caso del colaborador, luego con la técnica de arrastrar se relacionan los riesgos laborales con los que se encuentra expuesto el colaborador, esto significó redactar una serie de preguntas pista y de refuerzos.
- **Descubre el EPP para prevenir la enfermedad**, para este último juego se tomaron los mismos casos, los Equipos de Protección Personal (EPP) se diseñaron y se creó una estructura tipo casa de muñecas (housedoll) para que el estudiante seleccione los EPP que le va a colocar al colaborador, obviamente, relacionados con el caso que le fue asignado.

La programación de los diferentes juegos se realizó con lenguaje de programación unity, empleando la metodología SCRUM, según Trigas Gallego (s.f.) esta metodología es adecuada para el desarrollo ágil de proyectos de software donde se puede trabajar con un control moderado y se puede transmitir el conocimiento.

En cada juego se realizó la programación, se incluyeron todos los juegos en una sola interfaz para que el proyecto tenga unidad gráfica y continuidad temática. Se hicieron pruebas con ingeniero Q/A y con la autora para verificar lo funcional y lo temático, se hicieron pruebas piloto con los tutores para cada uno de los juegos.

Resultados obtenidos

Como resultado se obtuvo un dispositivo didáctico de juegos serios desarrollados en una sola interfaz de forma secuencial, atendido a los temas vistos en el módulo teórico de Biología Humana de los estudiantes del programa profesional en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral.

La intención final es que el estudiante apropie los conocimientos en:

- *Términos, planos, orientaciones y cavidades anatómicas, que le permitirá identificar el confort ergonómico de un colaborador en el ambiente destinado para la ejecución de los procesos, actividades y tareas asignadas en su rol.*
- *Estructuras corporales en la anatomía de los sistemas: circulatorio, respiratorio, digestivo, nervioso, endocrino, reproductor, urinario, óseo, muscular y sentidos; lo anterior como base de conocimiento fundamental para el desenvolvimiento saludable de los colaboradores en contextos laborales.*
- *Fisiología humana o funcionamiento fisiológico no anómalo de los sistemas previamente relacionados, para lograr comprender las consecuencias y afectaciones físicas, de relacionamiento, cognitivas, sociales al adquirir o desarrollar enfermedades derivadas del contacto con el entorno.*
- *Descubrir diferentes enfermedades que puede adquirir un colaborador al interactuar con situaciones laborales no controladas, donde los EPP ayudan a mejorar, mitigar o reducir la probabilidad de daños de una enfermedad laboral.*

Estos juegos combinados con estrategias gamificadas mediante la obtención de monedas, generan claridad en el propósito de aprendizaje con dinamismo y transparencia hacia el estudiante. Además, estos juegos son muy buenas estrategias con respecto a lo que se quiere que el jugador-estudiante afiance en su aprendizaje.

Conclusiones

La gamificación aplicada como metodología en la formación en seguridad y salud en el trabajo a colaboradores de diferentes empresas, mejoraría creado

mayor receptibilidad de los conceptos de prevención de riesgos laborales, ampliando el espectro conductual del autocuidado, empoderando a los trabajadores en la identificación y prevención del riesgo en sus ambientes de trabajo, asociando el ambiente virtual a la realidad y recordando esos desaciertos que ese medio le retroalimentó y disminuyendo actos inseguros que pueden generar tanto enfermedades como accidentes en el trabajo.

Ahora bien, por ello es imprescindible saber diseñar una clase con base en la gamificación:

- *La clase se debe preparar con anterioridad teniendo en cuenta cuáles son esos objetivos de aprendizaje esperados respecto al tema a tratar.*
- *Ser detallistas en la descripción de la dinámica o juego al estudiante, de cara a ese objetivo.*
- *Ser claros en las normas, cuál es la meta, el tiempo y cómo ser el ganador.*
- *Generar un sistema de recompensas ya sean niveles, insignias, monedas, porcentaje de aciertos etc.*
- *Siempre retroalimentar los resultados exaltando los aciertos e indicar como mejorar los errores. Como docente es importante tener en cuenta esos desaciertos para generar un refuerzo de conocimiento y cimentar el aprendizaje.*

Referencias bibliográficas

- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: fundamentos sociales*. Barcelona-España: Martínez Roca
- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de la Gamificación*. Obtenido de http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- Chevallard, Y. (2007). *Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique*. En L. Ruiz-Higueras, A. Estepa & F. Javier García (Eds.), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 705-746). Baeza: Universidad de Jaén.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2018). *Página web Consejo Colombiano de Seguridad*. Obtenido de *Como le fue a Colombia en Accidentalidad, Enfermedad y Muerte Laboral 2018*: <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
- Díaz, J., & Troyano, Y. (2013). *El potencial de la Gamificación Aplicado al Ámbito Educativo*. Obtenido de https://fcce.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20APLICADO%20AL%20%20%3%81MBITO%20EDUCATIVO_0.pdf
- Ludo-prevención*. (2020). En: <https://ludoprevencionperu.com/>
- Ministerio del Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015 "Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo"*. Obtenido de Ministerio del Trabajo: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019 *"Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"*. Obtenido de alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=82666
- Pino, S., & Ponce, G. (2019). *Comportamiento de la Enfermedad Laboral en Colombia 2015 - 2017*. Obtenido de *Página web FASECOLDA*: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/555/526>
- Thió, C., Fusté, S., Martín, L., Palou, S., & Masnou, F. (2007). *El Juego: Actividad Privilegiada de Desarrollo y Aprendizaje*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=s-B_kqRnPxwC&oi=fnd&pg=PA127&dq=Jugando+para+vivir,+viviendo+para+jugar:+el+juego+como+motor+de+aprendizaje.+pdf&ots=9IBR-f0Ua4&sig=xBMq5Pw_9GjwvzFvnp_I92qHel4#v=onepage&q&f=false
- Trigas Gallego, M. (sin fecha). *Metodología SCRUM. Gestión de proyectos informáticos*. Recuperado en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). *Principios de anatomía y fisiología* (13a. ed.). Buenos Aires. Médica Panamericana.

UNICEF y LEGO. (2018). *Aprendizaje a través del juego*. Recuperado en: <https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-01/UNICEF-Lego-Foundation-Aprendizaje-a-traves-del-juego.pdf>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design*. Obtenido de http://storage.libre.life/Gamification_by_Design.pdf

