

**LUCCENTUS, UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA DE LA APLICACIÓN
Y EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE ESTRÉS DE LA BATERÍA DEL
RIESGO PSICOSOCIAL DEL MINTRABAJO**



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

**MIGUEL JOSÉ ÁLVAREZ DIAZ
JESÚS ANTONIO RAMOS ARBOLEDA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MONTERÍA- CÓRDOBA**

2020

**LUCCENTUS, UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA DE LA EVALUACIÓN
DEL ESTRÉS CON LA BATERÍA DEL RIESGO PSICOSOCIAL DE
MINTRABAJO**

**MIGUEL JOSÉ ÁLVAREZ DIAZ
JESÚS ANTONIO RAMOS ARBOLEDA**

Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Director

MARÍA TRINIDAD PLAZA GÓMEZ M.Sc.

Codirector

HELMAN HERNÁNDEZ RIAÑO Ph.D.

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MONTERÍA - CÓRDOBA**

2020

Nota de aceptación

Firma de jurado

Firma de jurado

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecerles a nuestras familias por el apoyo brindado durante todos estos años de carrera profesional y segundo agradecer a los ingenieros María Trinidad Plaza Gómez y Helman Hernández Riaño nuestros docentes, que gracias a su motivación y colaboración se pudo realizar esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.1. Descripción del problema	12
1.1. Formulación del Problema.....	16
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo General.....	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. MARCO REFERENCIAL	18
3.1. Marco Teórico.....	18
3.1.1. Riesgo Psicosocial	18
3.1.2. Estrés	19
3.1.3. Batería De Instrumentos Para La Evaluación De Riesgos Psicosociales	19
3.1.4. Juegos y Juegos Serios	20
3.1.5. Gamificación	23
3.2. Estado del arte.....	24
3.2.1. Juegos serios	24
3.2.2. Riesgos psicosociales	26
4. Justificación.....	30
5. Metodología	35
5.1. Tipo de estudio.....	35
5.2. Metodología de la enseñanza	36
5.2.4. Taxonomía de Bloom	36
5.3. Planteamiento de hipótesis.....	36
5.4. Variables	37

5.5.	Diseño del experimento	37
5.6.	Población	38
5.7.	Recolección de información	38
5.8.	Muestra	39
6.	Desarrollo de la investigación.....	39
6.1.	Instrumento de medición	39
6.1.4.	Validez del instrumento de medición	39
6.1.5.	Validez de instrumento de medición	40
6.1.6.	Cálculo de la confiabilidad del instrumento de medición	40
6.2.	Análisis de los datos	41
6.3.	Procedimiento experimental.....	41
7.	Resultados	43
7.1.	Video juego Luccentus.....	43
7.1.4.	Inicio de sesión y mascota.....	44
7.1.5.	Menú.....	44
7.1.6.	Cuestionario.....	45
7.1.7.	Experiencias del usuario con el juego, errores, bugs y recomendaciones de los usuarios	46
7.1.8.	Escala de usabilidad de un sistema.....	49
7.2.	PRETEST.....	50
7.3.	POST TEST	52
7.3.4.	Validación de hipótesis.....	53
8.	CONCLUSIÓN	62
9.	REFERENCIAS	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Marco Legal de Riesgos Psicosociales.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Diseño experimental.....	38
Tabla 3 Muestra.....	39
Tabla 4 Procedimiento Experimental.....	41
Tabla 5 Prueba de Kolmogórov-Smirnov.....	51
Tabla 6 Prueba de Kolmogórov-Smirnov.....	53
Tabla 7 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de conocimiento en el post-test	56
Tabla 8 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de comprensión en el post-test	56
Tabla 9 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de aplicación en el post-test...	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Inicio de sesión y mascota.....	44
Figura 2 Menu.....	45
Figura 3 Cuestionarios.....	46
Figura 4 Recomendaciones de los usuarios.....	47
Figura 5 Bugs.....	48

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1 Examen de evaluación.....	70
Anexos 2 Validación del instrumento de medición por expertos.....	73
Anexos 3 Alfa de Crombach	87
Anexos 4 Resultados del pretest.....	88
Anexos 5 Discriminación por grupos X1 y X2	91
Anexos 6 Resultados del post-test.....	93
Anexos 7 Discriminación de grupos X3 y X4.....	96
Anexos 8 Criterio de evaluación	98

RESUMEN

La educación es el pilar para desarrollar los conocimientos básicos y los instrumentos de cada una de las áreas del saber, en este caso, aquellos que giran en torno a la Seguridad y salud en el trabajo, con los riesgos psicosociales. Es por esto que esta investigación muestra como el videojuego serio, Luccentus, es una herramienta eficiente para el aprendizaje del Cuestionario del Estrés, el cual hace parte de la batería de riesgos psicosociales del Ministerio de Trabajo de Colombia.

Con lo que se muestra, si la implementación de un juego serio en este saber influye en la relación que surge de este proceso académico. Este se realizó a través de la aplicación de un cuasi experimento que consistió en un pre-test y un post-test a un grupo de control y experimental. El cual arrojó como resultado que el videojuego serio, LUCCENTUS, influye positivamente en el aprendizaje del tema mencionado, puesto que, al momento de la aplicación de la clase magistral en conjunto con este video juego, se presentó un incremento en el rendimiento académico para la aplicación del cuestionario de estrés.

Palabras claves: batería psicológica, bug, estrés, gamificación, juegos serios (SG), rendimiento académico, riesgo, riesgo psicosocial, racha ganadora), video juegos

ABSTRACT

Education is the support for developing basic knowledge and tools for each of the areas of knowledge, in this case, those that revolve around Occupational Safety and Health, with the psychosocial risks. That is why this research shows how the serious video game, Luccentus, is an efficient tool for learning the Stress Questionnaire, which is part of the psychosocial risk battery of the Ministry of Labour of Colombia.

This shows if the implementation of a serious game in this knowledge influences the relationship, that emerges from this academic process. This was done through the application of a quasi-experiment consisting of a pre-test and a post-test to a control and experimental group. Which resulted in the serious video game, LUCCENTUS, positively influencing the learning of the mentioned subject, since, at the moment of the application of the master class in conjunction with this video game, an increase in the academic performance for the application of the stress questionnaire was presented.

Keywords: psychological battery, bug, stress, gamification, serious games (SG), academic performance, risk, psychosocial risk, winning streak), video games

INTRODUCCIÓN

En la última década la enseñanza basado en la trasferencia de los conocimiento ya obtenidos del profesor hacia el estudiante utilizando métodos convencionales de enseñanza como la repetición, guías de lectura, exámenes y otros medio lúdicos que cada profesor se ingenia. Esto nos llevó a realizar esta investigación donde se demostró la relación exístete entre el proceso de aprendizaje y la metodología de la enseñanza por medio de la Gasificación. (Soewarno, 1995)

La gamificación, se refiere a un proceso para mejorar un servicio con posibilidades de experiencias lúdicas para apoyar al usuario en la creación de valor global (Huotari & Hamari, 2012), este proceso se aplicará en el aprendizaje a través de la implementación y evaluación del cuestionario del estrés de la batería del riesgo psicosocial del Ministerio de Trabajo. Aspecto que está tomando un gran auge en los últimos tiempos pues, existen evidencias en la literatura, afirmando que después de realizar estudios los videojuegos serios influyen positivamente a la hora de la enseñanza de temas académicos, como por ejemplo el caso de: Age Of Empires II con la enseñanza de Historia y Duolinguo, con la enseñanza de un segundo idioma.

Está investigación puso a prueba los conocimientos de una muestra estudiantil de la Universidad de Córdoba, sede Montería, donde después de un cuasi experimento se obtuvo un resultado estadístico significativo, dejando así, en evidencia que la implementación de un video juego influye de manera significativa en la enseñanza del cuestionario del estrés el cual hace parte de la batería de riesgos psicosociales del Ministerio de Trabajo de Colombia.

1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A continuación, se encontrará una descripción de los temas de interés que atañen a esta investigación como lo son, el riesgo psicosocial, el cuestionario de estrés y la gamificación, aspectos que constituirán un conocimiento respecto a la problemática que se abordó al momento de seleccionar el tema de estudio.

1.1. Descripción del problema

Según la primera encuesta realizada en el 2007 sobre las condiciones de salud y trabajo, que indicó que entre el 20% y 30% de los empleados encuestados, aseguraron estar en un riesgo psicosocial manifestando altos niveles de estrés laboral. Por esto en Colombia este tipo de riesgo es uno de los factores más importantes dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, lo cual, se encuentra reglamentado por el decreto 1072 de 2015, por el alto impacto que tienen los riesgos psicosociales dentro de los incidentes y accidentes laborales dentro de las empresas y teniendo en cuenta también la complejidad que tienen estos riesgos para ser medidos, definirlos y evaluarlos.

Así mismo, en la segunda de estas encuestas, realizada en 2013, la situación se tornó más preocupante, puesto que las conclusiones del informe ejecutivo indican que hubo un incremento del 43% de los eventos de salud derivados de la ansiedad y la depresión, entre los años 2009 y 2012, del mismo modo, las cifras también revelaron que gran parte de otros

eventos de salud, como problemas osteomusculares o accidentes de trabajo derivados de condiciones mentales y psicosociales poco favorables.

De lo anterior, se puede observar que la situación no es favorable, que el descuido y la negligencia de la prevenir y controlar los riesgos psicosociales en el ambiente laboral son sancionables desde la perspectiva de la resolución 2646 de 2008 y el decreto 1072 de 2015 (*El riesgo psicosocial: un ítem crucial en el SG-SST - SafetYA®*, 2016)

Como es de notar, los riesgos psicosociales están presentes en todas partes y teniendo en cuenta la resolución mencionada anteriormente, que exige a las empresas colombianas a medir los niveles de riesgo psicosocial en sus trabajadores, brindándoles herramientas adecuadas y unificadas para la valoración de estos riesgos. Por esto el Ministerio de Trabajo ha considerado necesario acoger la batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgos psicosociales de esta manera el método que se encuentra vigente es la implementación de la batería de riesgo psicosocial, la cual cuenta con un test de factores intra-laborales, extra-laborales y de estrés, cada uno con su manual de implementación donde se explica de manera detallada los procedimientos a seguir y la forma de tabular los datos obtenidos. (Olmos, 2019)

Por otro lado, la enseñanza tradicional se basa en la transmisión del conocimiento de parte del educador hacia el estudiante teniendo en cuenta la comprensión de ambas partes, pero, en el transcurso de las últimas décadas la educación no ha innovado mucho en su forma de enseñar, sin embargo, esta concepción de educación resulta para los jóvenes de este siglo aburrido, pues, en esta era digital el método de enseñanza tiene que evolucionar, hoy en día los jóvenes están más motivados por los videojuegos que la escuela.

Es así, como el desarrollo tecnológico e informático actual, ha fomentado el uso de juegos serios en la educación superior, herramienta que consigue potenciar la experiencia del aprendizaje y de la cual se deben resaltar las propiedades pedagógicas que brinda este tipo de herramienta, las cuales son: (i) el uso de videojuegos y aplicaciones para aumentar la participación, retención y rendimiento académico de los estudiantes; (ii) el enriquecimiento de los escenarios de aprendizaje basados en la simulación mediante la incorporación de la experiencia táctil a las más tradicionales visuales y auditivas; (iii) el análisis de la interacción intergeneracional colaborativa en los juegos digitales. Desde una perspectiva propia, el uso de juegos en la educación apenas está tomando auge pero gracias al alto grado de aprobación en las nuevas generaciones de estudiantes y maestros, que la incorporación de estas herramientas en la educación superior es en mundo es cuestión de tiempo. (Birnbaum, 1982)

Los juegos de tipo de estrategia se han infiltrado en el entorno de aprendizaje académico, como parte de un enfoque constructivista de aprendizaje (Borrego et al, 2017; Nulkar, 2016), poniendo en evidencia que estas actividades de grupo social, a menudo revelan características de gestión y liderazgo que se pueden comparar y aplicar a los jugadores experiencias personales y / o trabajo, refuerzan entornos de trabajo orientados al equipo y demostrar cómo los líderes pueden gestionar de forma eficaz para alcanzar los objetivos.

Lo anterior, apoyado en que las actividades de los videojuegos definen el aprendizaje activo como se concibe en el constructivismo (se le entregan las herramientas al estudiante para que este pueda resolver el problema por sí mismo), lo que aproxima la toma de decisiones del mundo real ya que tiene reglas de juego muy estratégicas (se puede aplicar el concepto de

estrategia para diseñar situaciones educativas y poder mejorar de cierta forma la manera de observar, pensar y actuar para tener éxito absoluto), lo cual sería más fácil entender haciendo hincapié en las interacciones sociales y de comunicación característicos de equipos interdisciplinarios en el lugar de trabajo. También aporta vitalidad a las construcciones que se enseñan, aclara materias aprendidas y obliga a los estudiantes a usar su propio juicio y pensamiento con todas las complejidades que vienen con él, como la interacción social, la interdependencia, la incertidumbre y el compromiso. (Vlachopoulos & Makri, 2017)

Por ende, se debe tener en cuenta el concepto de Makri, quien analiza cómo los juegos y simulaciones permiten a los instructores lograr mejor los objetivos específicos de aprendizaje, según su estudio, estas metodologías de enseñanza tienen un impacto positivo en los aspectos cognitivos, conductuales y afectivas de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje, lo que simboliza que estas herramientas tecnológicas y metodológicas enriquecieron significativamente la experiencia de aprendizaje en casi cualquier área de conocimiento, en particular, tendrán un impacto significativo en la forma en que el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en la llamada Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. (Angel A. Juan^{1*}, Birgit Loch², 2017)

Adicionando que, los videojuegos han sido una herramienta de aprendizaje poco usada en la enseñanza tradicional, donde estudios como Using video games to combine learning and assessment de los autores Kristian Kiili; Keith Devlin; Arttu Perttula; Pauliina Tuomi; Antero Lindstedt; de la Universidad de Tecnología de Tampere, demuestran que los videojuegos tradicionales si son una buena fuente de enseñanza y evaluación. (Kiili et al., 2015)

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que los estudiantes están más motivados por los videojuegos, que, por las clases tradicionales, sería provechoso utilizar esta motivación por este tipo de juegos. Lo cual llevó al desarrollo de juego serio que complementó la clase magistral impartida para implementar el cuestionario de estrés de la batería del riesgo psicosocial del Ministerio de Trabajo, ya que este cuestionario está muy completo y en Colombia fue adaptado para ser implementado en las empresas. A demás el riesgo psicosocial está tomando mucha importancia, convirtiendo en obligatoria su implementación.

1.1. Formulación del Problema

¿Qué efecto tiene el uso de videojuegos, cómo herramienta didáctica, en el aprendizaje del uso y evaluación del cuestionario del estrés de la batería de riesgo psicosocial, diseñada por el Ministerio de Trabajo de Colombia?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar el efecto del uso de Luccentus en la enseñanza, cómo herramienta didáctica para el aprendizaje e implementación del cuestionario de estrés de la batería de riesgo psicosocial del Ministerio del Trabajo, en los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba.

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la situación inicial del grupo experimental y el de control, en el tema específico de estudio, por medio de un examen para conocer los saberes previos de los estudiantes.
- Crear un video juego por medio de IONIC, para la enseñanza de la implementación del cuestionario de estrés perteneciente a la batería de riesgo psicosocial.
- Comparar el rendimiento académico del grupo de control y el grupo experimental, posterior a la aplicación de la clase magistral y su complemento con el videojuego, utilizando un examen para medir el desempeño de los estudiantes.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco Teórico

3.1.1. Riesgo Psicosocial

Siempre se ha entendido como riesgo únicamente los físicos, sin tener en cuenta que los psicosociales como el estrés también pueden afectar a la salud tanto física como mental del trabajador, la complejidad de este riesgo se ser detectado en un entorno laboral hace que sea más difícil su estudio.(M. P. Atalaya, n.d.)

La organización internacional del trabajo OIT y la organización mundial de la salud OMS definen como riesgo psicosocial el ambiente del trabajador, sus metas y satisfacciones, las condiciones del trabajo, el ambiente social y personal fuera del trabajo. Esto se refleja a través de su propia percepción de si la persona se siente o no satisfecho con sus metas actuales causando en estos efectos como el estrés, depresión, sentimientos de fracaso y trastornos, físicamente puede causar insomnio, digestivos, osteomusculares. Esto puede llevar a la persona a volverse adicta a el alcohol, tabaco o sustancias psicoactivas. (Valencia, 2010)

De esta manera, como lo muestra la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, fomentar la salud en el ambiente labora,l no es solo cumplir la reglamentación también se debe contribuir a la mejora de la salud tanto física como mental de sus empleados y mejorando su vida.(Pedro, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, el riesgo psicosocial son los más difíciles de detectar, medir y controlar ya que no manifiesta signos evidentes como los físicos, estos riesgos han estado presentes desde hace muchos años pero en Colombia se tienen en cuenta desde el 2008 por medio de la resolución 2646, que exige a las empresas identificar, evaluar, prevenir y vigilar la exposición que tienen sus trabajadores a estos riesgos.

3.1.2. Estrés

El estrés se define como el estado psicológico y fisiológico que se manifiestan cuando el ámbito laboral producen desequilibrio, real o percibido, donde se pierde tolerancia para ajustarse a estas.(M. Atalaya, 2001). Dicho esto, en el ambiente laboral se perciben dos tipos de estrés que son, el Eustress o estrés “bueno” el cual el empleado se expone en su vida cotidiana para ejercer sus funciones de manera más enfocada y ser eficiente.

También se tiene o identifica, el Distress o estrés negativo que se produce por un exceso de estrés que se presenta por una exigencia muy intensa o continua de actividades que el trabajador enfrenta sin tener las capacidades necesarias para afrontar.(M. P. Atalaya, n.d.) El cual debe ser evaluado, medido y controlado para así mejorar la salud del trabajador el cual es el equilibrio físico, social y mental de este, en Colombia se decidió acoger la resolución 2404 del 2019 la cual adopta la batería de riesgos psicosociales

3.1.3. Batería De Instrumentos Para La Evaluación De Riesgos Psicosociales

Para poder cumplir con lo pedido por la resolución 2646 del 2008 donde se debe medir, evaluar, controlar y monitorear los riesgos psicosociales y acogiendo la resolución 2404 del 2019, que adopta la batería de instrumentos para la evaluación de riesgos psicosociales que cuenta con tres cuestionarios discriminados por factores intralaborales, extralaborales y un

cuestionario de estrés los cuales deben diligenciarse en conjunto para asegurar la integridad de la batería. Resultando eficiente para la evaluación de las condiciones de trabajo psicosociales en las empresas del país, si bien dicha evaluación, con un instrumento universal, presenta dificultades en un mundo del ambiente del trabajo y complejo. Se recomienda complementar estas evaluaciones con métodos cualitativos (Rubio-Castro & Luna-García, 2015).

3.1.4. Juegos y Juegos Serios

Los videos juegos eran vistos como un simple medio de entretenimiento para proporcionar diversión a los niños y adultos, una especie de tiempo perdido. Se puede definir los juegos como una actividad social, en la que se está en conexión con otros y se aprenden pautas de conducta y valores.

En relación al aprendizaje, autores como Crawford, indican dice que los juegos no enseñan, la intención de estos es solo dar diversión y entretenimiento, pero de estos se puede llegar a aprender y eso genera un gusto atractivo, desde un punto de vista global, los juegos son vistos como vehículos de desarrollo integral.(Universidad de Guadalajara, 2016)

Contrario a lo anterior, hay estudios que demuestran que los juegos son un medio fundamental para el acondicionamiento del lenguaje y el pensamiento, reduce la sensación de gravedad frente a errores y fallos. Ínsita al jugador a mejorar su creatividad y

competencias. Se puede afirmar que los juegos ayudan a un desarrollo integral general de la persona.(Universidad de Guadalajara, 2016)

De lo anterior se puede decir, que todo tipo de juego ayuda a un desarrollo integral del usuario, pero si se hace énfasis en los videojuegos se puede observar que se adquieren otros tipos de habilidades extras, el más claro de todos es el potencial informativo, tecnológico y digital de la sociedad actual, el primer contacto de las generaciones actuales con la tecnología son los videojuegos y así estos desarrollan las competencias propias de la alfabetización digital de manera lúdica y creativa, la cual los guía para iniciarse en el control de interfaces gráficas y lógicas del mundo digital.(Universidad de Guadalajara, 2016)

Apoyando lo anterior, hay investigaciones que indican que el video jugador tiene más facilidad para las relaciones sociales, se trazan metas de manera más fácil y objetiva, mayor tolerancia al fracaso y asumir riesgos. Pero quizás lo más importante de los videojuegos es que aportan experiencias de simulaciones basadas en la vida real, con experiencias en primera persona que proporcionan un entorno de experimentación. De modo específico, estos estudios demuestran las ventajas que tienen los video jugadores, que son, el desarrollo de la coordinación ojo-mano, mayor agudeza visual, rapidez de reacción y capacidad de atenciones a múltiples estímulos.(Clark et al., 2016)

El inconveniente más grande que existe a la hora de introducir los videojuegos al momento de educar es preservar la parte lúdica de estos, su diversión y entretenimiento, por ende, al

crear estos juegos para educar se centran en solo transmitir los contenidos curriculares más que en el aprendizaje. Los videojuegos son muy buenos a la hora de enseñar pero pierden su capacidad de diversión cuando solo se usan como meras historias narradas. En cambio, la transferencia de conocimientos no es algo tan evidente como fechas y nombres de personajes históricos, sino en decisiones sobre reglas implícitas que hay que tomar para progresar en los videojuegos, se producen aprendizajes mucho más profundos sin perder la parte lúdica. Para ver cómo ha evolucionado esta corriente dentro del mundo de los videojuegos, hay que referirse a estos como serious game(juegos serios).(Universidad de Guadalajara, 2016)

En el escrito de María Eugenia Montes, se puede observar que, a través de los videojuegos, los adolescentes y público en general pueden adquirir habilidades manuales, de coordinación y orientación espacial; dándoles la posibilidad de fortalecer normas de comportamiento, así como de generar situaciones en las que se interrelacionan con otros compañeros de juegos, posibilitando el aprendizaje cooperativo. De otra parte, se constituye también en el acceso al mundo de la tecnología, usándolo como herramienta para la enseñanza de los nuevos medios digitales (María Eugenia Montes, n.d.)

Por ende, la utilización de este tipo de aplicaciones genera retos, que, en el mundo de hoy, donde se tiende a tenerlo todo a la mano, al facilismo, a la ley del menor esfuerzo, es una oportunidad para que nuestros niños y jóvenes aprendan que los desafíos nos hacen fuertes, le ponen sal y pimienta a la vida, y que cada logro que conseguimos producto de nuestro esfuerzo, lo valoramos y apreciamos más. Este es, a mi modo de ver, una de las grandes bondades de esta clase de entretenimiento.

Por último, para Gifford hay varias propiedades que hacen que los juegos serios sean un medio de enseñanza atractivo y efectivo, como: el acceso a ambientes de aprendizaje distinto al salón de clase; el intentarlo otra vez sin riesgo alguno, junto con la repetición de acciones para que el usuario aunque le parezca difícil tenga la posibilidad de llegar a dominarla, consiguiendo así la sensación de control.(Graafland et al., 2012)

3.1.5. Gamificación

La impresión que han dado los juegos es de solo entretenimiento, pero en la última década el aprendizaje apoyado de los videojuegos a estado aumentando, es así, como los juegos ayudan a experimentar con nuevas experiencias, a explorar opciones y consocias, es evidente que existen límites en lo que se puede hacer en un juego, lo mismo pasa con cualquier programa educativo. Sin embargo, no todos los juegos pueden ayudar a la hora de enseñar un tema específico, hay que tener en cuenta que el público sea en correcto, el contexto. Para poder implementar una estrategia de Gamificación y desarrollar un juego se tienen que tener muy en cuenta los aspectos mencionados para que estén este bien dirigido y pueda ayudar a alguien a aprender.(Contreras Espinosa, 2016)

La retroalimentación en la educación tradicional no es rápida y hay pocas oportunidades de probar los ejercicios y, cuando pueden el riesgo es alto debido a la vigilancia de tutor. La respuesta a esto es ansiedad y deseos de escapar. Por otro lado el aprendizaje basado en juegos y gasificación crea entornos más seguros para el aprendizaje donde un intento es recompensado y puede corregir este error al volverlo a intentar, por tanto el fallar se convierte

en una parte del proceso de aprendizaje y los alumnos ven el fallar como una oportunidad de mejora en vez de ser abrumador.(Pesare et al., 2016)

3.2. Estado del arte

3.2.1. Juegos serios

En el año 2014 en el artículo Video game play, attention, and learning: ¿How to shape the development of attention and influence learning? Sugiere que los video juegos ayudan a mejorar la concentración de los niños, así mismo el articulo Serious Games for educationand training menciona que los juegos serios se proponen mejorar los procesos de aprendizaje, proporcionando atractivas, motivadoras y eficaces herramientas que también pueden crear situaciones positivas entre los estudiantes y con los profesores; Y el articulo Gamification and student motivation aborda el efecto de la gamificacion en el ambiente de aprendizaje y detalla elementos para el diseño de juegos los cuales considera una poderosa herramienta para los educadores de todos los niveles del sistema educativo. (Cardoso-Leite & Bavelier, 2014)(Kühn et al., 2014) (Buckley & Doyle, 2016) (De Gloria et al., 2014).

De otro lado, la eficacia del sistema de juegos serios ha sido demostrado por estudios recientes, pero el potencial del sistema de juegos serios para la instrucción de habilidades en particular, proporcionando espacios convincentes y contextos donde los jugadores pueden adquirir con eficacia y eficiencia los nuevos conocimientos y donde el progreso se puede verificar con precisión aún está lejos de ser cumplida. Por ende, hay una necesidad creciente de métodos y herramientas científicas y de ingeniería para la construcción eficiente de juegos

como medios que proporcionan experiencias de aprendizaje eficaces. Esto permitirá cubrir una variedad de temas con nuevas herramientas que podrían ayudar a los estudiantes que tienen dificultades con otros métodos de enseñanza.

Para el año 2015 en serious games: ¿video games for good? Se evaluó el campo creciente de los juegos serios y se determinó que para el desarrollo de estos, los desarrolladores deben tener en cuenta las percepciones, experiencias y expectativas de los jugadores, por otro lado, el artículo Teaching Social Studies with Video Games expone la utilización de juegos serios en el aula de clase basándose en el criterio que aporten a la enseñanza y muestran ejemplos. (Sanford et al., 2015) (Maguth et al., 2014)

Ya en el año 2017, el artículo Student attitudes to games-based skills development: Learning from video games in higher education, da a conocer datos convincentes del potencial que tienen los juegos comerciales para el desarrollo de diversas habilidades de postgrado; además en Video Games as Teaching and Learning Tool for Environmental and Space Design Y Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomised trial los autores destacan que los enfoques basados en los juegos pueden ser efectivos en el aprendizaje de diversas áreas . (Barr, 2018)(Okur & Aygenc, 2018)(Barr, 2017)

Otro estudio muestra que los videojuegos tienen un papel importante en el desarrollo de habilidades básicas como las matemáticas y la lectura, además de habilidades sociales como la comunicación y el trabajo en equipo. En A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations proporciona argumentos que los juegos serios brindan a los

profesores medios para facilitar el aprendizaje y esto conlleva a aumento en los logros estudiantiles. (Lamb et al., 2018)

En Effectiveness of an accounting videogame in terms of attributes, motivation and learning outcomes se confirma que los juegos generan en los participantes una percepción favorable en la obtención de resultados de aprendizaje y su uso es capaz de dar un apoyo motivacional durante el proceso de aprendizaje. (Carenys et al., 2018)

Para el año 2018, el artículo An Assessment of Game Elements in Language-Learning Platform Duolingo donde los resultados del análisis con aproximadamente 1000 usuarios, muestra que una Winning Streak exitosamente ayuda a los usuarios a mejorar su actividad de aprendizaje regular en la actividad de juego serio. (Huynh et al., 2018)

3.2.2. Riesgos psicosociales

En el año 2014, *Tackling Psychosocial Risks and Work-Related Stress in Developing Countries: The Need for a Multilevel Intervention Framework*, explica como los accidentes laborales y las enfermedades son una carga para la realización de cambios, así como la utilización de mecanismos más avanzados para mejorar la seguridad y salud. (Kortum & Leka, 2014)

Así mismo, el informe *calculating the cost of work related stress and psychosocial risks*, resume los resultados de una revisión de la literatura que se centran en los costes del estrés relacionado con el trabajo, la tensión laboral, la violencia y el acoso (Mobbing, bullying) y

otros riesgos psicosociales (tales como la falta de apoyo en el trabajo, carga de trabajo excesiva o falta de control). (Hassard et al., 2014)

En el 2015 *Work Related Stress, Burnout, Job Satisfaction and General Health of Nurses*, hace énfasis en que el estrés causado por temas de gestión de personal es importante para determinar el agotamiento y la satisfacción en el trabajo, además de comprometer la productividad y el servicio al cliente y plantea estrategias específicas de manejo de estrés y mejorar la satisfacción laboral. (Khamisa et al., 2015)

En el 2016, el artículo *Occupational Stress: Preventing Suffering, Enhancing Wellbeing* propone que el estrés laboral es inevitable en las organizaciones, mas no debe ser llevado a niveles que afecten la organización o que se transforme en una angustia médica y revisan las evidencias sobre la salud provocadas por el estrés para luego centrarse en la aplicación del manejo preventivo del mismo desde un punto de vista de la medicina preventiva y la salud pública(Quick & Henderson, 2016)

Como es de notar, los artículos relacionados con los riesgos psicosocial existen una clara evidencia de que estos riesgos afecta la salud de los trabajadores y que hay varios métodos para su medición evaluación y control. Podemos concluir que la creación de una herramienta didáctica e intuitiva (video juego serio) nos puede ayudar a la enseñanza de su implementación y evaluación además de brindar un pre-informe con los datos recolectados por medio de esta..

3.3. Marco Conceptual

- *Batería psicológica*: es una prueba con el cual se puede realizar un análisis de la incidencia de los diferentes tipos de riesgos psicosociales en un entorno determinado.
- *Bug*: un bug es un error de programación en un juego, que afecta negativamente a su funcionamiento.
- *Estrés*: La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el estrés como, el conjunto de reacciones fisiológicas que prepara el organismo para la acción. En términos globales se trata de un sistema de alerta biológico necesario para la supervivencia, donde cualquier circunstancia diferente que se presente ante nuestras vidas, como cambiar de trabajo, hablar en público, presentarse a una entrevista o cambiar de residencia, puede generar estrés. Aunque también dependerá del estado físico y psíquico de cada individuo. Un determinado grado de estrés estimula el organismo y permite que éste alcance su objetivo, volviendo al estado basal cuando el estímulo ha cesado, el problema surge cuando se mantiene la presión y se entra en estado de resistencia, o en ciertas circunstancias, como la sobrecarga de trabajo, las presiones económicas o un ambiente competitivo, se perciben inconscientemente como una amenaza, se empieza a tener una sensación de incomodidad, las cuales pueden llevar a un estado de agotamiento, con posibles alteraciones funcionales y orgánicas. (Torrades Oliva, 2007)
- *Gamificación*: se trata de la utilización de la mecánica basada en el juego, la estética y el pensamiento juego, para involucrar a la gente, motivar la acción, promover el

aprendizaje, y resolver problemas. La Gamificación se aplica a características asociadas con los juegos de vídeo, como la mecánica del juego y la dinámica de juego, para aplicaciones que no son de juego. Es importante distinguir gamificación del uso bien establecido de juegos de ordenador en la educación, así como una gran cantidad de juegos de simulación del negocio, una serie de juegos comerciales, tales como La civilización, Railroad Tycoon y Mundo de Warcraft han sido utilizados como herramientas de aprendizaje. Sin embargo, como un concepto pedagógico, este término, no implica necesariamente el uso de una tecnología de juego o información real, sino que se trata de la integración de elementos de diseño o los patrones de actividad que tradicionalmente se encuentran en los juegos en los contextos educativos.(Buckley & Doyle, 2016).

- *Juegos serios (SG)*: juegos diseñados para un objetivo principal diferente de puro entretenimiento (De Gloria et al., 2014), con la posibilidad de hacer lúdico el proceso de aprendizaje, infundiendo la creatividad, el conocimiento y la construcción social de la persona .
- *Rendimiento académico*: El rendimiento académico se define como la apropiación de los contenidos propuestos en los programas curriculares por parte del estudiante, reflejado en las calificaciones obtenidas por este en su proceso de formación, y como resultado del desarrollo de las actividades y demás estrategias metodológicas definidas por el docente.(Brieva et al., 2017)

- *Riesgo Psicosocial*: según la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) los riesgos psicosociales se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión. Algunos ejemplos de condiciones de trabajo que entrañan riesgos psicosociales son:
 - Cargas de trabajo excesivas;
 - Exigencias contradictorias y falta de claridad de las funciones del puesto;
 - Falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador y falta de influencia en el modo en que se lleva a cabo el trabajo;
 - Gestión deficiente de los cambios organizativos, inseguridad en el empleo;
 - Comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros;
 - Acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros.
- *Video juegos*: según la definición de United States Patents, es un juego electrónico en el que una o más personas interactúan, por medio de un controlador, con un dispositivo que muestra imágenes de video. Este dispositivo electrónico, conocido genéricamente como «plataforma», puede ser una computadora, una máquina arcade, una videoconsola o un dispositivo portátil, como por ejemplo un teléfono móvil. Los videojuegos son, año por año, una de las principales industrias del arte y el entretenimiento.

4. Justificación

En el año 2008, se expidió la Resolución 2646, en la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo, resolución que señala que dichos factores deben ser evaluados objetiva y subjetivamente, utilizando instrumentos que para el efecto hayan sido validados en el país. Después, en el año 2019 aparece la resolución 2404 que cubre la batería para la evaluación de riesgos psicosociales en Colombia la cual consta de tres instrumentos para la evaluación los cuales son: *i*) instrumento para la evaluación de factores intra-laborales; *ii*) instrumento para la evaluación de factores extra-laborales; *iii*) cuestionario para la evaluación del estrés

Por otra parte, los juegos en las últimas décadas han ganado popularidad alrededor del mundo, los cuales les brindan ventajas innegables a los estudiantes frente a la enseñanza clásica al estar motivados, ser parte activa del proceso de aprendizaje, al percibir la información de manera agradable y ser recordada por un mayor tiempo. Aunque la práctica de usar juegos educativos en el proceso de aprendizaje es poco popular en los países. (Terzieva et al., 2018)

Es por esto, que los juegos serios tienen un gran potencial de enseñanza, así como los han mostrados los videojuegos en diversos estudios, debido a sus particulares características, puesto que, estos tienen un alto efecto positivo en el proceso de aprendizaje al atraer a los usuarios de forma sencilla y dinámica convirtiéndolos en los protagonistas de su propio aprendizaje.(Noemí P. M., 2014). Como por ejemplo en “Using video games to combine learning and assessme de Kristian Kiili; Keith Devlin; Arttu Perttula; Pauliina Tuomi y Antero Lindstedt” se muestra el estudio de un juego de enseñanza de matemáticas en

comparación con un estudio de indole similar, mostrando los resultados de aprendizaje que se obtuvieron en este y en “Teaching Social Studies with Video Games de BRAD M. MAGUTH, JONATHAN S. LIST, and MATTHEW WUNDERLE” en el cual se utilizó el videojuego Age Of Empires II para enseñar historia a jóvenes estudiantes.

Apoyando lo anterior, los juegos serios proponen mejorar el aprendizaje proporcionando herramientas atractivas, motivadoras, eficaces y contextos donde los jugadores pueden adquirir con eficiencia y eficacia los nuevos conocimientos. Existe una necesidad creciente de herramientas y de ingeniería para la construcción de juegos como medios que proporcionan una experiencia de aprendizaje eficiente, pero una vez alcanzado esto, permitirá el cubrimiento de una variedad de temas con nuevas herramientas que podrían ayudar a los estudiantes que tiene dificultades con otros métodos de enseñanza(De Gloria et al., 2014)

Los juegos serios pueden utilizar gamificación (el uso del pensamiento y la mecánica de juego en un contexto menos recreativo con el fin de atraer a los usuarios y resolver problemas) para proporcionar una solución en cualquier proceso de formación en cualquier área temática, ya que los juegos serios adecuados para el aprendizaje contenido a ser enseñado se pueden desarrollar.(Noemí P. M., 2014). Dicho esto, los juegos serios tienen varios atributos dignos de mención como la motivación, la recurrencia, la asociación y la integración de múltiples sentidos esenciales para los fines de aprendizaje, dejando en evidencia que el número de estudios empíricos en este dominio es limitado y los ensayos controlados seleccionados representados que los juegos serios ayudan a aliviar el estrés antes de procedimientos quirúrgicos, aumentar el rendimiento técnico, reforzar las capacidades de toma de decisiones respecto a la selección del instrumento en caso de mal funcionamiento

del equipo y entrenamiento correcto en situaciones críticas de emergencia. (Ijaz et al., 2019). Por ejemplo Winning Streak ayuda a mejorar la actividad de aprendizaje regular en la actividad de juego serio, aumentando la motivación de los usuarios avanzados cuando el atractivo de la insignia disminuye.(Huynh et al., 2018).

Además, los juegos serios son lo suficientemente flexibles para ser accesible desde cualquier dispositivo incluyendo PCs, Macs, teléfonos móviles, iPads y tabletas, para los cuales la mejor tecnología para ellos es HTML 5, que es adecuada para el desarrollo de los juegos serios. Y se debe decir que, la formación en los juegos serios es la clave: en primer lugar, ya que facilita el proceso de aprendizaje y en segundo lugar, porque guía la tutoría de los usuarios al cumplimiento de sus objetivos durante el juego, si se utilizan los juegos serios como método de aprendizaje en la formación inicial de los perfiles de los estudiantes han de tenerse en cuenta, sobre todo su experiencia previa en el campo de estudio.

Así, para desarrollar e implementar herramientas efectivas para el aprendizaje, es necesario considerar a todos los interesados (usuarios, educadores, familias, investigadores, desarrolladores / industrias), igualmente, se debe analizar desde un punto de vista científico, considerando una mezcla compleja de disciplinas y tecnologías, tales como: Inteligencia Artificial (AI), Interacción Humano-Computadora (HCI), redes, gráficos y arquitectura por ordenador, procesamiento de señales, computación distribuida en la web, neurociencias, todo esto se desarrollará y explotará de forma orientada a los objetivos teniendo en cuenta un enfoque multidisciplinario que muestra los beneficios del usuario en el centro del proceso.

Ahora bien, con esa idea y viendo lo complicado que se vuelve la implementación, evaluación y aprendizaje para el uso adecuado de baterías de riesgos psicosocial, aparece la idea de encontrar una manera más cómoda, didáctica y menos complicada de aplicar dichas estrategias al introducirlas de una manera lúdica como son los videojuegos.

Por eso, el videojuego LUCCENTUS, ayuda en el proceso de enseñanza de la aplicación del cuestionario de estrés el cual hace parte de la batería de riesgos psicosociales del Ministerio de Trabajo junto con los cuestionarios de riesgos psicosociales intra-laborales y extra-laborales, facilitando la manera de aprender de los estudiantes, a través de esta investigación también se está validando los resultados por método científico, observando si estos datos con respecto a los obtenidos de manera tradicional dan un resultado a lo esperado o que se acerquen a ello.

Por ende, la herramienta desarrollada beneficia a los encargados de implementarla en una entidad u organización, ya sea un psicólogo con especialización en sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo con licencia vigente o ya sea cualquier persona encargada o interesada, pues la herramienta va a enseñar a utilizarla. Además, el campo laboral no sería el único beneficiado, si no también el campo académico en donde sus principales actores son estudiantes y profesores, pues como se ha dicho anteriormente, existe una actitud positiva expresada en cuestionarios tanto de profesores como de estudiantes, destacando la necesidad de plataformas de software para la construcción automatizada de videojuegos educativos.(Terzieva et al., 2018),

5. Metodología

Para esta investigación se realizó, un estudio cuantitativo-correlacional entre las variables de estudio, con la intención de determinar si la utilización de una herramienta como complemento al método educativo, presenta mejorías en el rendimiento académico de la muestra seleccionada.

5.1. Tipo de estudio.

Un estudio correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no. Esto significa analizar si un aumento o disminución en una variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable.

Existen tres tipos de correlaciones: *i)* Correlación positiva: esta aplica cuando las variables son directamente proporcionales; *ii)* Correlación negativa: esta aplica cuando las variables son inversamente proporcionales; y *iii)* Sin correlación: esta aplica cuando la variación de una variable no influye sobre la otra.(Arrivillaga et al., 2006).

De igual forma, corresponde a un aspecto cuantitativo al centrarse en el análisis de los datos, lo cual se realizó de manera estadística. Donde se debe de manera estándar formularse una hipótesis, la cual debe ser demostrable por medios matemáticos, estadísticos y constituye la base alrededor de la cual se diseña todo el experimento.

De manera similar, la asignación al azar de un grupo de estudio o muestra es esencial, además de poder ser reproducible y obtener resultados similares. (*Diseño de la Investigación Cuantitativa*, n.d.)

5.2. Metodología de la enseñanza

En este capítulo se hace énfasis a la manera como se realizó el experimento para la obtención de datos de la investigación, determinando la población objetivo, la muestra y la validez de los instrumentos, además de la manera cómo se midieron y evaluaron los conocimientos de la muestra experimental antes y después por medio de competencias y también el planteamiento de las hipótesis.

5.2.4. Taxonomía de Bloom

Al ser una metodología que permite evaluar los conocimientos por medio de competencias, fue idónea para la creación del instrumento creado para la realización del experimento plasmado en esta investigación, la taxonomía de Bloom se centra en tres campos pero para este estudio solo se centra en el campo cognoscitivo el cual comprende el área intelectual que abarca las sub-áreas del conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación; donde solo se seleccionaron las competencias de conocimiento, comprensión y aplicación. (Aliaga Olivera, 2011)

5.3. Planteamiento de hipótesis

Teniendo en cuenta la problemática evaluada en esta investigación;

¿Qué efecto tiene el uso de videojuegos, cómo herramienta didáctica, en el aprendizaje del uso y evaluación del cuestionario del estrés de la batería de riesgo psicosocial, diseñada por el Ministerio de Trabajo de Colombia?

Se proponen las siguientes hipótesis para poder medir las variables estudiadas:

- H1: ¿los sujetos de prueba obtuvieron un aprendizaje significativo?
- H2: ¿existe diferencia significativa en el rendimiento académico y por competencias, entre los dos grupos experimental y de control?

5.4. Variables

- Variable independiente: Metodología de enseñanza (uso de la herramienta a un grupo experimental y clase magistral a todo el grupo)
- Variable dependiente: competencias educativas (comprensión, aplicación y análisis) y rendimiento académico

5.5. Diseño del experimento

Para la realización de este, se tomó un diseño de cuasi experimento, donde se realizó una prueba de pre-test y post test, con un grupo de control y uno experimental a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial inferior o igual a VII de la Universidad Córdoba, donde se

observó el efecto de la gamificación como metodología complementaria de la clase magistral para el aprendizaje de temas específicos (cuestionario de estrés de la batería de riesgo psicosocial).

Tabla 1 Diseño experimental

GRUPO	PRE-TEST	TRATAMIENTO	POST-TEST
Experimental	X ₁	Clase + Juego	X ₃
Control	X ₂	Clase	X ₄

Donde las variables expuestas representan el rendimiento académico

5.6. Población

Estudiantes de pregrado del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba, específicamente de VII semestre o inferiores, teniendo una muestra total de 52 estudiantes, a los cuales se les realizó una clase magistral, en donde 25 fueron seleccionados aleatoriamente, para la implementación de la herramienta Luccentus como complemento a esta.

5.7. Recolección de información

Se realizó un pre-test para medir la situación inicial de la muestra, transcurridos 15 días se elaboró el post-test, donde el grupo experimental tuvo como complemento a la clase magistral el videojuego Luccentus.

5.8. Muestra

Tabla 2 Muestra

GRUPO	NO. DE ESTUDIANTES	TRATAMIENTO
I	27	Clase
II	25	Clase + Juego

6. Desarrollo de la investigación

6.1. Instrumento de medición

Para la realización del experimento se presentó la necesidad de medir el rendimiento académico de los estudiantes pertenecientes a la muestra, por lo que se elaboró un examen que tenía 13 preguntas en donde cada una de estas respondió a una o varias competencias para la medición de los conocimientos. **Ver Anexo 1 Examen de evaluación en la página 70**

6.1.4. Validez del instrumento de medición

Se analizaron los siguientes índices para establecer la validez y confiabilidad de las escalas construidas en las variables estudiadas: validez de contenido y fiabilidad o consistencia interna.

6.1.5. Validez de instrumento de medición

Se seleccionaron dos docentes con grado magíster o superior de la Universidad de Córdoba, ingenieros industriales con más de 5 años de experiencia educativa, los cuales garantizaron que los términos de estructura y contenido del instrumento de medición fueran válidos para representar lo medido. **Ver Anexo 2 Validación del instrumento de medición por expertos en la página 73**

6.1.6. Cálculo de la confiabilidad del instrumento de medición

Para todo investigador es de vital importancia contar con instrumentos válidos y confiables, por esta razón, cuando un indagador desarrolla una prueba lleva a cabo una evaluación extensa de las propiedades psicométricas de dicho instrumento; por lo que se rectifica la presencia de un nivel apropiado de confiabilidad, la cual, es definida como la precisión de los resultados obtenidos por medio de su aplicación, es decir, el grado en que la prueba se ve o no afectada por los diferentes errores aleatorios de medición, por esto, la evaluación de la confiabilidad es un paso imprescindible para obtenerse un instrumento válido y útil. (Cervantes, 2005)

Así para el cálculo de la confiabilidad del instrumento de medición se le realizó la prueba del coeficiente alfa de Crombach el cual mide la confiabilidad de una prueba por medio de la relación existente entre los ítems de la prueba y lo que estos quieren medir, en el caso de esta investigación es la medición de los conocimientos. Donde el coeficiente arrojó un valor

de 0,7 la cual es una confiabilidad aceptable para este tipo de instrumentos. **Anexo 3 Alfa de Crombach en la página 87**

6.2. Análisis de los datos

Es muy importante que la investigación que se diseñe produzca resultados que sean analizables mediante pruebas estadísticas. (*Prueba de la Ureasa*, n.d.), por ende, para el análisis de datos, se realizó una prueba estadística de hipótesis, donde se analizó y compararon los resultados obtenidos contra la hipótesis nula.

6.3. Procedimiento experimental

Para llevar a cabo el procedimiento experimental se tomó un grupo de 52 estudiantes de quinto semestre de Ingeniería Industrial, a los cuales se les aplicó un pre-test para determinar el conocimiento inicial del grupo referentes a la temática de estudio, posteriormente al grupo se les dio una clase magistral, los sujetos de investigación recibieron la explicación pertinente de los conceptos y teorías relacionadas con el riesgo psicosocial, la batería del Ministerio de Trabajo y el estrés.

Tabla 3 Procedimiento Experimental

FASES	EVIDENCIA
--------------	------------------

1. Clase Magistral



2. Pretest



3. Post-test



7. Resultados

7.1. Video juego Luccentus

Al realizar la aplicación Luccentus se quiso que el proceso fuera lo más rápido y sencillo posible, para eso se buscó sobre los métodos de desarrollo donde se encontró uno llamado *Apps Híbridas*, o aplicaciones híbridas. Estas aplicaciones tienen un tiempo de desarrollo mucho menor que otras, la cual es en semanas en vez de meses. Estas aplicaciones híbridas se basan en tecnologías de la web (HTML, CSS y JavaScript) para agilizar el proceso de creación de la aplicación, esto a su vez trae limitaciones para el desarrollo, pero para la aplicación estas limitaciones eran más bien pocas y podían ser superadas.

Las aplicaciones híbridas son básicamente páginas webs que se ejecutan como aplicaciones, estas “páginas” se basan en un navegador web nativo del sistema operativo para ejecutarse en el sistema operativo y acceder a los diferentes componentes del dispositivo (Cámaras, GPS, Memoria Interna). Siendo páginas webs su desarrollo se basa en los lenguajes de HTML5, CSS3 y JavaScript para su desarrollo, pero también se necesita un Framework o Librería que se encargara de empaquetar la “página” en una aplicación, en este caso se usó un Framework llamada IONIC y en su última versión. IONIC este se encargó de darnos un marco de trabajo y muchas ayudas para el desarrollo de la aplicación y agilizo el proceso de desarrollo.

Luccentus fue desarrollado con la intención de enseñar un tema específico como es la implementación y evaluación del estrés con la batería del riesgo psicosocial del Ministerio

del Trabajo, y siguió la metodología de enseñanza del juego serio DUOLINGO el cual quiere enseñar a sus usuarios un segundo idioma.

7.1.4. Inicio de sesión y mascota

La mascota del juego es un oso perezoso, se tomó como representación de un animal que no se le nota que represente estrés, ya que es un animal que tiene paciencia para hacer las cosas.



Figura 1 Inicio de sesión y mascota

El inicio de sesión era único para cada usuario, se hizo así para poder llevar a cabo el control del tiempo que cada usuario utilizaba el juego LUCCENTUS diariamente, este funcionaba dándole un código único a cada usuario en este caso su número de identificación.

7.1.5. Menú

El menú se realizó con una paleta de colores que ya tenía la mascota y esta se divide en los tres iconos:

- **Conocimientos previos:** donde los usuarios encontraron el cuestionario de estrés del ministerio de trabajo en formato PDF para su lectura.
- **Cuestionario:** los usuarios encontraron las preguntas y tick que realizamos para facilitar el aprendizaje de la aplicación y evaluación del cuestionario de estrés.
- **Salida:** para cerrar el juego.



Figura 2 Menu

7.1.6. Cuestionario

El cuestionario y los tics fueron realizados para que los usuarios de manera dinámica y sencilla pudieran obtener los conocimientos necesarios para poder realizar de manera

correcta la aplicación y evaluación del cuestionario de estrés de la batería de riesgo psicosocial del Ministerio De Trabajo.

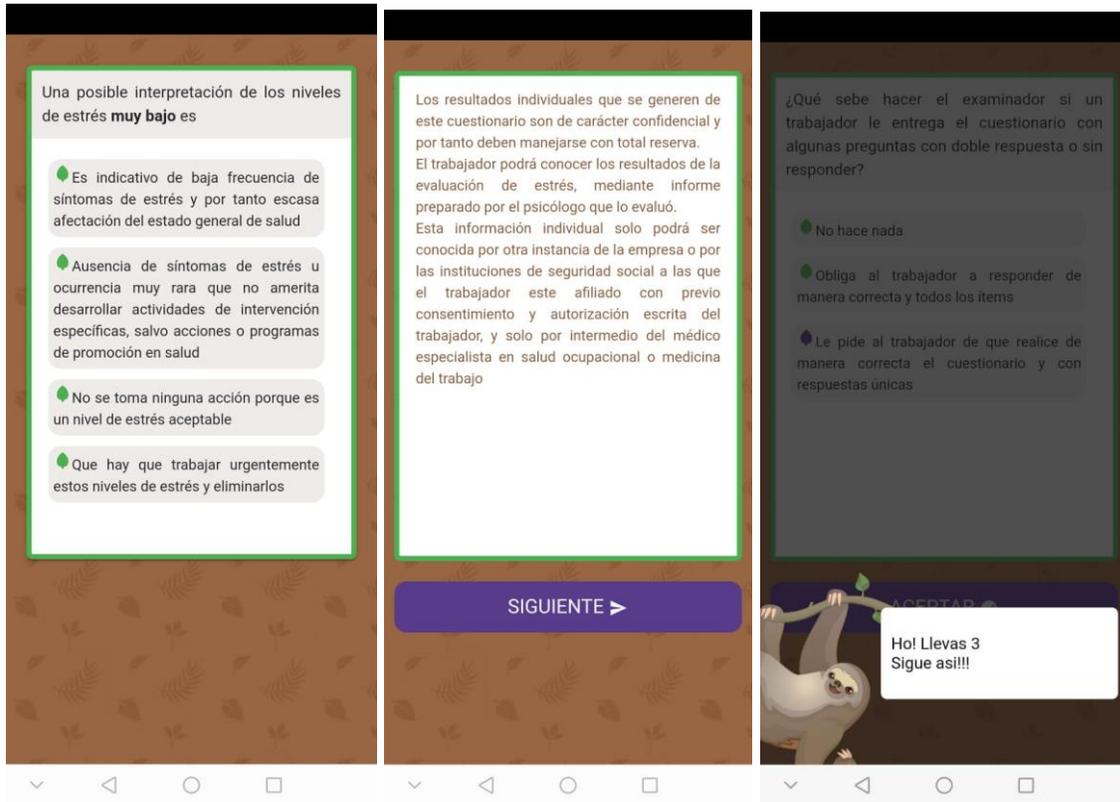


Figura 3 Cuestionarios

El winning streak o racha ganadora como ya fue mencionado se aplicó para que el usuario mientras esta interactuando con el juego y le salga un aviso de esté se emocione y continúe con el aprendizaje de manera dinámica y divertida.

7.1.7. Experiencias del usuario con el juego, errores, bugs y recomendaciones de los usuarios

Los usuarios al interactuar con el juego se sintieron cómodos, curiosos e incentivados por aprender durante los 15 minutos de uso mínimo recomendado diario del juego. Los mismos usuarios encontraron errores en algunas preguntas como la siguiente.

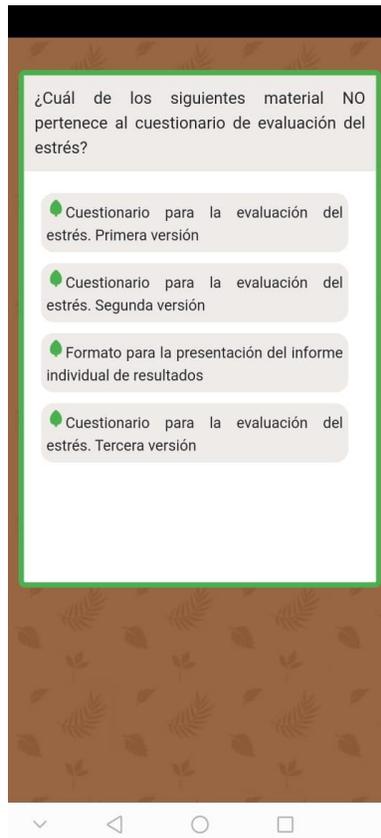


Figura 4 Recomendaciones de los usuarios

El cual solo tiene un error de formulación, la pregunta debió haber sido así ¿cuál de los siguientes materiales pertenece al cuestionario de evaluación del estrés?, pero tiene un **NO** el cual es algo antipedagógico a la hora de enseñar.

- **Bugs:** un usuario encontró un bug en el juego el cual era que si le daba a una pregunta correcta 3 veces sin darle siguiente le salía el aviso de winning streak o racha

ganadora un error el cual no interfiere con el aprendizaje del usuario, pero es un bug curioso de programación.

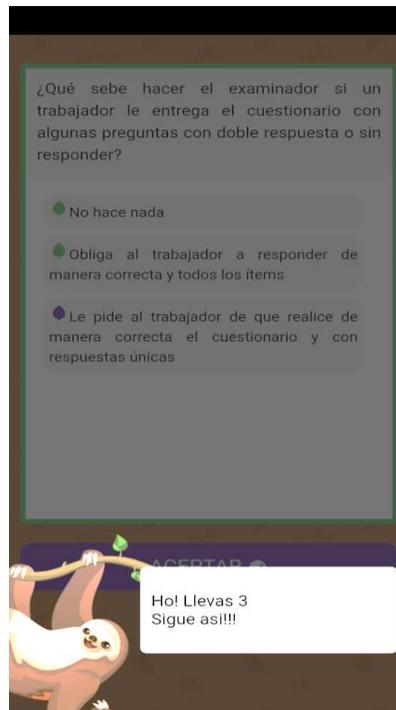


Figura 5 Bugs

- **Recomendaciones de los usuarios**
 - Que el juego avise de manera automática y diaria que no ha sido usado durante el tiempo recomendado ese día: Un usuario nos dio esta emendación ya que se le olvidaba el uso diario de la aplicación y este método es una forma de incentivar al usuario a usar el juego.
 - Anunciar las respuestas correctas: esta recomendación es válida puesto que, el usuario no se enteraba si estaba respondiendo de manera correcta hasta que le salía el winning streak o racha ganadora, lo cual fue un error a la hora de programar el juego.

- Un usuario nos dio una recomendación de ganar monedas cuando se responde de manera correcta una pregunta y cuando se llega a un winning streak o racha ganadora para comprar cosas como un traje para la mascota por ejemplo y esto incentiva al usuario a querer responder más de manera correcta y ganar las monedas.

7.1.8. Escala de usabilidad de un sistema

Según la normativa ISO 9126, la usabilidad son los atributos necesarios que requiere alguien para el uso de un software o sistema, por lo que se consideró necesaria la medición de la usabilidad del video-juego LUCCENTUS en esta investigación.

Dicha medición se realizó mediante el instrumento de escala de usabilidad de un sistema. **Ver Anexo 4 encuesta de usabilidad en la página 87** Este instrumento similar a la escala de Likert mide la usabilidad de un objeto, aplicación o dispositivo y consta de diez ítems las cuales tienen una ponderación entre uno y cinco; siendo uno la ponderación más baja y cinco la más alta, además tiene seis niveles los cuales son: i) lo peor posible con una ponderación inferior o igual a 25 puntos; ii) pobre con un rango de puntos entre 26 y 38; iii) bien que es el mínimo aceptable con una puntuación entre 39 y 52; iv) buena con una puntuación entre 53 y 73; v) excelente con una puntuación entre 74 y 85: y vi) lo mejor posible con una puntuación mayor de 85.(Anguiano, 2017)

Se encuestaron 10 usuarios para medir la usabilidad de Luccentus:

	encuestados											
preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	promedio	puntuación de usabilidad

1	5	5	3	3	4	4	5	3	3	3	3.8
2	3	5	2	1	1	1	1	3	2	3	2.2
3	5	4	1	5	5	5	4	4	3	4	4
4	2	4	5	1	1	1	2	1	1	2	2
5	5	3	5	4	5	4	5	3	4	3	4.1
6	1	3	2	1	1	1	1	3	3	2	1.8
7	5	5	1	5	4	5	5	4	4	4	4.2
8	5	4	5	1	1	1	1	1	2	4	2.5
9	5	5	5	4	1	5	5	4	3	4	4.1
10	1	4	5	1	4	1	2	1	4	2	2.5

73

El resultado al realizar la fórmula para medir la usabilidad con la Escala de Usabilidad de Sistemas, el resultado fue 73 puntos, que nos dice que la usabilidad de este es Buena.

7.2. PRETEST

Una vez realizado el primer examen (pre-test) para medir los conocimientos previos de los estudiantes antes de la clase magistral y el video juego para el grupo experimental se obtuvieron los siguientes datos, los cuales fueron discriminados por competencia y ponderamos la calificación de cada uno de los estudiantes. **Ver Anexo 5 Resultados del pretest en la página 88**

Lo que se pudo concluir de los resultados del pre-test era la falta de conocimiento por parte de los estudiantes utilizados en la muestra, por lo que fueron los candidatos idóneos para nuestro experimento para poder medir las variables expuestas en este documento.

Discriminación de la muestra en dos grupos X1 y X2 grupo de control y Experimental respectivamente.

Ver Anexo 6 Discriminación por grupos X1 y X2 en la página 91

Con las pruebas realizadas a continuación se evaluó la normalidad de los datos obtenidos en las evaluaciones del experimento (pre-test y post-test), una vez evaluada la normalidad de los datos se procede a comparar las medias muestrales del rendimiento académico obtenido en las dos partes del experimento y saber si existió diferencia estadísticamente significativa en el antes y después de la clase magistral y video juego, este último solo para el grupo experimental.

- **Prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov para el rendimiento académico obtenido en el pre-test.**

Es una prueba de bondad de ajuste que se emplea en una muestra independiente, respondiendo a la premisa que si los datos evaluados se distribuyen de una manera específica en este caso se compara si la distribución de los datos se asemeja a una distribución normal; esta prueba cuenta con dos hipótesis: *i*) la nula que afirma si la distribución de los datos es normal y se acepta para un valor $P > 0,05$ y *ii*) la alternativa que rechaza la hipótesis nula si el valor $P < 0,05$. (García Bellido et al., 2010)

Tabla 4 Prueba de Kolmogórov-Smirnov

	Normal
DMAS	0.183182
DMENOS	0.124511
DN	0.183182

Valor-P	0.0610167
----------------	-----------

La hipótesis nula trabajada por Kolmogórov-Smirnov es que los datos de la muestra se comportan siguiendo una distribución normal, con lo obtenido en esta prueba donde y valor de $P = 0.0610167 > 0,05$ no se puede rechazar la idea de que los datos analizados provienen de una distribución normal con un 95% de confianza.

7.3. POST TEST

Una vez realizada la clase magistral, impartida por uno de los investigadores, con una duración aproximada de media hora y abordando, el tema de la aplicación del cuestionario de estrés de la batería de riesgo psicosocial; terminado el tiempo de prueba del video juego “LUCCENTUS” se realizó el examen de conocimiento (post-test) **Ver Anexo 7 Resultados del post-test en la página 93**

Discriminación por grupos X3 y X4, donde se puede apreciar el grupo que utilizo el video juego “LUCCENTUS” y el grupo de control separados por competencias. **Ver Anexo 8 Discriminación de grupos X3 y X4 en la página 96**

Siguiendo el procedimiento utilizado con los datos obtenidos en el pre-test, también se comprueban la normalidad de los datos.

- **Prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov para el rendimiento académico obtenidos en el post-test**

Prueba de Kolmogórov-Smirnov

Tabla 5 Prueba de Kolmogórov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0.148182
DMENOS	0.0986573
DN	0.148182
Valor-P	0.203936

De manera similar con los datos obtenidos en el pre-test se pudo probar la normalidad del rendimiento académico obtenido del post test, por lo que se procedió a realizar el análisis de datos correspondientes para la validación de las hipótesis anteriormente mencionadas.

7.3.4. Validación de hipótesis

Para la validación se realizó la prueba de hipótesis donde se propone una hipótesis nula y una alternativa.

- ***Hipótesis 1***

¿Los sujetos de prueba obtuvieron un aprendizaje significativo?

Para validar esta hipótesis se procedió a realizar un estudio de comparación de muestras ya que se sabe que los datos obtenidos tanto en el pre-test y post test pueden considerarse pertenecientes a una distribución normal por la prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov.

- **Comparación de Dos Muestras – rendimiento académico PRETEST & rendimiento académico POSTEST**

Comparación de los rendimientos académicos obtenidos en el pre-test y en el post test

- **Comparación de Medias**

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico del pre-test es [0,48; 0,74] con una media de $0,62 \pm 0,13$.

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico del post test es [1,50; 1,98] con una media de $1,74 \pm 0,24$.

Con una confianza del 95% los intervalos de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: $[-1,40; -0,86]$ con una media de $-1,12 \pm -0,30$.

Prueba T para la comparación de medias

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis alternativa: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -8,25$ con un valor $P = 0$

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$

Realizada la prueba-t para comparar las medias de ambas muestras se puede afirmar con un 95% de confianza que existe una diferencia significativa entre los datos obtenidos en la prueba de pre-test y la prueba post test. Por lo que se puede asumir que existe una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes que hacen parte de la muestra.

Utilizando el mismo método de estudio que se empleó para la hipótesis 1 en la que el resultado de la comparación de medias del rendimiento académico general afirmó la diferencia significativa en el aprendizaje de los estudiantes se procedió a evaluar la hipótesis 2.

- ***Hipótesis 2***

¿Existe diferencia significativa en el rendimiento académico y por competencias, entre los dos grupos experimental y de control?

- Pruebas de normalidad de los datos obtenidos en la prueba post-test por competencias.

Prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov para datos obtenidas en la competencia de conocimiento de la prueba post-test

Tabla 6 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de conocimiento en el post-test

	<i>Normal</i>
DMAS	0.229094
DMENOS	0.203472
DN	0.229094
Valor-P	0.00852142

Prueba de bondad de ajuste de Kolmogórov-Smirnov para datos obtenidas en la competencia de comprensión de la prueba post-test

Tabla 7 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de comprensión en el post-test

	<i>Normal</i>
DMAS	0.170434
DMENOS	0.154946
DN	0.170434
Valor-P	0.0975138

Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para datos obtenidas en la competencia de aplicación de la prueba post-test

Tabla 8 Prueba Kolmogórov-Smirnov para la competencia de aplicación en el post-test

	<i>Normal</i>
DMAS	0.133399
DMENOS	0.150886
DN	0.150886
Valor-P	0.187465

Se aprecia que las competencias de comprensión y aplicación con la prueba de Kolmogorov-Smirnov y con una confianza del 95% no se puede rechazar la idea de que estos datos provienen de una distribución normal ya que su valor P es superior a 0,05, mientras que para la competencia de conocimiento se rechaza dicha hipótesis.

Una vez comprobada la normalidad de los datos obtenidos en la prueba de post-test se compara cada una de las competencias de manera individual entre el grupo experimental y el grupo de control.

La competencia de conocimiento al no comportarse de manera normal se le aplico la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Comparación del rendimiento académico obtenido en la competencia de conocimiento entre el grupo de control y el grupo experimental.

- ***Comparación de Medianas***

Mediana de muestra 1 (grupo control): 1,0

Mediana de muestra 2 (grupo experimental): 2,0

- ***Prueba W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas***

Hipótesis Nula: $\text{mediana1} = \text{mediana2}$

Hipótesis Alternativa: $\text{mediana1} <> \text{mediana2}$

Rango Promedio de muestra 1 (grupo control): 24.3889

Rango Promedio de muestra 2 (grupo experimental): 28.78

$W = 394.5$ valor-P = 0.272282

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0.05$.

La prueba de Wilcoxon ordena los datos obtenidos de manera ascendente y ubica la mediana de la muestra y aun existiendo una diferencia entre las medianas del rendimiento académico del grupo de control (GC) el grupo experimental (GE) no se puede rechazar la hipótesis planteada de que no existe diferencia entre ambas.

Comparación del rendimiento académico obtenido en la competencia de comprensión entre el grupo de control y el grupo experimental.

- ***Comparación de Medias***

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico obtenido en la competencia de comprensión del grupo de control es [0,90; 1,62] con una media de $1,26 \pm 0,35$.

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico obtenido en la competencia de comprensión del grupo de experimental es [1,92; 3,08] con una media de $2,52 \pm 0,56$.

Con una confianza del 95% los intervalos de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: $[-1,90; -0,62]$ con una media de $-1,26 \pm 0,64$.

- **Prueba T para la comparación de medias**

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis alternativa: $media1 <> media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -3,97$ con un valor $P = 0,00023$

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$

Comparación del rendimiento académico obtenido en la competencia de aplicación entre el grupo de control y el grupo experimental.

- **Comparación de Medias**

- Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico obtenido en la competencia de aplicación del grupo de control es $[1,10; 2,16]$ con una media de $1,63 \pm 0,53$.

- Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico obtenido en la competencia de aplicación del grupo de experimental es $[1,82; 2,82]$ con una media de $2,32 \pm 0,50$.

- Con una confianza del 95% los intervalos de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: $[-1,40; 0,02]$ con una media de $-0,70 \pm 0,71$.

- **Prueba T para la comparación de medias**

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis alternativa: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -1,95$ con un valor $P = 0,06$

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$

Donde las hipótesis nulas para la comparación de competencias tanto de conocimiento y aplicación no se rechazaron por lo que no existe una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental, por otra parte, como excepción tuvimos la competencia de comprensión donde si existió diferencia significativa entre los dos grupos.

Comparación del rendimiento académico obtenido entre el grupo de control y el grupo experimental.

- **Comparación de Medias**

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico del grupo de control es [1,1; 1,66] con una media de $1,38 \pm 0,28$.

Con una confianza del 95% el intervalo de confianza para la media del rendimiento académico del grupo de experimental es [1,76; 2,48] con una media de $2,12 \pm 0,36$.

Con una confianza del 95% los intervalos de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: [-1,18; -0,29] con una media de $-0,74 \pm 0,44$.

- **Prueba T para la comparación de medias**

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis alternativa: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -3,35$ con un valor $P = 0,002$

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$

Por medio de esta comparación de medias entre los rendimientos académicos del post-test (GC) y post-test (GE) se puede afirmar con un 95% de confianza debido a que se obtuvo un valor $P < 0,05$ que se rechaza la hipótesis nula planteada, es decir, existe una diferencia significativa en rendimiento académico tomadas de las muestras del grupo de control y el grupo experimental en la prueba de post-test.

8. CONCLUSIÓN

En lo concerniente a los resultados encontrados en la literatura, se puede reafirmar que la implementación de la gamificación en la enseñanza de temas académicos es benéfica para la nueva comunidad académica como se muestra en el artículo (De Gloria et al., 2014) donde se concluye que los juegos serios tienen como objetivo mejorar los procesos de aprendizaje al proporcionar herramientas atractivas, motivadoras y efectivas que también pueden crear situaciones positivas entre los estudiantes y con los maestros, por esto los estudiantes encuentren en los video juegos serios un enfoque distinto a la manera tradicional de estudio.

Al realizar esta investigación la meta estaba fijada en probar el nivel de influencia que tienen el videojuego Luccentus en el aprendizaje de un tema en particular del SG-SST, como lo son los riesgos psicosociales y la manera de medir, controlar y evaluar estos mismos.

Al momento de la valoración de la diferencia entre los grupos de control y experimental los resultados fueron, las competencias de conocimiento y de aplicación, no mostraron una diferencia significativa, mientras la competencia de comprensión y el rendimiento académico sí arrojaron ese resultado. Por ende se afirma, que por medio de la gamificación con el uso del juego serio LUCCENTUS es eficiente para la enseñanza de la implantación y aplicación del cuestionario del estrés de la batería de riesgos psicosociales del Ministerio de Trabajo de Colombia como método complementario de estudio.

Por último, las investigaciones futuras que se realicen respecto a la implementación de la gamificación y el uso de juegos serios, debe estar direccionada a la necesidad de innovar para crear herramientas capaces de satisfacer las necesidades en que se apliquen.

9. REFERENCIAS

- Aliaga Olivera, S. W. (2011). Taxonomia De Bloom. *Universidad Cesar Vallejo*, 4.
- Angel A. Juan1*, Birgit Loch2, T. D. and S. V. (2017). Games and simulations in higher education. *Simulation & Gaming*, 13(1), 3–11.
<https://doi.org/10.1177/104687818201300101>
- Anguiano, J. M. (2017). *De la Escala de Usabilidad de Sistemas | by Jorge Montiel Anguiano | Medium*. <https://medium.com/@m00nt/de-la-escala-de-usabilidad-de-sistemas-97c935e68fa9>
- Arrivillaga, M., Correa, D., Varela, M., Holguín, L., & Tovar, J. (2006). Estudio Correlacional *. *Univ. Psychol. Bogotá (Colombia)*, 5(3), 659–667.
- Atalaya, M. (2001). El Estrés Laboral y su influencia en el trabajo. In *Industrial Data* (Vol. 4, Issue 2, pp. 25–36).
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6754>
- Atalaya, M. P. (n.d.). *LIBRO PREVENCIÓN RIESGOS PSICOSOCIALES*.
- Barr, M. (2017). Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomised trial. *Computers and Education*, 113, 86–97.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.016>
- Barr, M. (2018). Student attitudes to games-based skills development: Learning from video games in higher education. *Computers in Human Behavior*, 80, 283–294.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.030>
- Birnbaum, R. (1982). Games and simulations in higher education. *Simulation & Gaming*, 13(1), 3–11. <https://doi.org/10.1177/104687818201300101>
- Brieva, S., Brieva, S., Lara, P., & Carlos, E. (2017). *Redalyc. ANÁLISIS DE LOS*

FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE UN CURSO DE INFORMÁTICA.

- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162–1175.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>
- Cardoso-Leite, P., & Bavelier, D. (2014). Video game play, attention, and learning. *Current Opinion in Neurology*, 27(2), 185–191.
<https://doi.org/10.1097/wco.0000000000000077>
- Carenys, J., Moya, S., & Vila, M. (2018). Effectiveness of an accounting videogame in terms of attributes, motivation and learning outcomes. *Revista Internacional de Organizaciones*, 18, 29. <https://doi.org/10.17345/rio18.29-55>
- Cervantes, V. H. (2005). Interpretaciones Del Coeficiente Alpha De Cronbach. *Avances En Medición*, 3, 9–28.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122.
<https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Contreras Espinosa, R. S. (2016). Presentación. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>
- De Gloria, A., Bellotti, F., & Berta, R. (2014). Serious Games for education and training. *International Journal of Serious Games*, 1(1). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v1i1.11>
- Diseño de la Investigación Cuantitativa*. (n.d.). 7–9.
- El riesgo psicosocial: un ítem crucial en el SG-SST - SafetYA®*. (2016).
<https://safetya.co/riesgo-psicosocial-item-crucial-sg-sst/>

- García Bellido, R., González Such, J., & Jornet Meliá, J. M. (2010). Pruebas no Paramétricas. SPSS. Kolmogorov Smirnov. *Grupo de Innovacion Educativa. Universidad de Valencia*, 1–5.
- Graafland, M., Schraagen, J. M., & Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery*, 99(10), 1322–1330. <https://doi.org/10.1002/bjs.8819>
- Hassard, J., Teoh, K., Cox, T., & Dewe, P. (2014). La estimación del coste del estrés y los riesgos psicosociales relacionados con el trabajo. In *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. <https://doi.org/10.2802/20493>
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining gamification - A service marketing perspective. *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012: "Envisioning Future Media Environments"*, *MindTrek 2012*, 17–22. <https://doi.org/10.1145/2393132.2393137>
- Huynh, D., Zuo, L., & Iida, H. (2018). An Assessment of Game Elements in Language-Learning Platform Duolingo. *2018 4th International Conference on Computer and Information Sciences: Revolutionising Digital Landscape for Sustainable Smart Society, ICCOINS 2018 - Proceedings, August*. <https://doi.org/10.1109/ICCOINS.2018.8510568>
- Ijaz, A., Khan, M. Y., Ali, S. M., Qadir, J., & Boulos, M. N. K. (2019). *Serious Games for Healthcare Professional Training : A Systematic Review Serious Games for Healthcare Professional Training : A Systematic Review*. April. <https://doi.org/10.24105/ejbi.2019.15.1.3>
- Khamisa, N., Oldenburg, B., Peltzer, K., & Ilic, D. (2015). Work related stress, burnout, job satisfaction and general health of nurses. *International Journal of Environmental*

- Research and Public Health*, 12(1), 652–666. <https://doi.org/10.3390/ijerph120100652>
- Kiili, K. J. M., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, 2(4). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.98>
- Kortum, E., & Leka, S. (2014). Tackling psychosocial risks and work-related stress in developing countries: The need for a multilevel intervention framework. *International Journal of Stress Management*, 21(1), 7–26. <https://doi.org/10.1037/a0035033>
- Kühn, S., Gleich, T., Lorenz, R. C., Lindenberger, U., & Gallinat, J. (2014). Playing super mario induces structural brain plasticity: Gray matter changes resulting from training with a commercial video game. *Molecular Psychiatry*, 19(2), 265–271. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.120>
- Lamb, R. L., Annetta, L., Firestone, J., & Etopio, E. (2018). A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*, 80(November), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.040>
- Maguth, B. M., List, J. S., & Wunderle, M. (2014). Teaching Social Studies with Video Games. *The Social Studies*, 106(1), 32–36. <https://doi.org/10.1080/00377996.2014.961996>
- María Eugenia Montes. (n.d.). *Los videojuegos en el proceso de aprendizaje*. Retrieved June 20, 2012, from <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/conexion/item/1914-los-videojuegos-en-el-proceso-de-aprendizaje.html>
- Noemí P. M. (2014). Educational Games for Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 2(3), 230–238. <https://doi.org/10.13189/ujer.2014.020305>

- Okur, M., & Aygenc, E. (2018). Video games as teaching and learning tool for environmental and space design. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 977–985. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80932>
- Olmos, A. V. A. (2019). Resolución 2404 de 2019. In *Ministerio de Trabajo* (pp. 1–8). <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+2404+de+2019+-+Adopcion+bateria+riesgo+psicosocial%2C+guia+y+protocolos.pdf>
- Pedro, R. (2012). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36323255021>.
- Pesare, E., Roselli, T., Corriero, N., & Rossano, V. (2016). Game-based learning and Gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learning Environments*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0028-0>
- Prueba de la Ureasa*. (n.d.). 48.
- Quick, J. C., & Henderson, D. F. (2016). Occupational stress: Preventing suffering, enhancing wellbeing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(5), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph13050459>
- Rubio-Castro, N., & Luna-García, J. E. (2015). Análisis del desempeño de la batería de evaluación de factores psicosociales en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 17(1), 33–45. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n1.49818>
- Sanford, K., Starr, L. J., Merkel, L., & Kurki, S. B. (2015). Serious games: Video games for good? *E-Learning and Digital Media*, 12(1), 90–106. <https://doi.org/10.1177/2042753014558380>
- Soewarno. (1995). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. 11(3), 296–300.
- Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., & Bontchev, B. (2018). *Identifying the User Needs of*

Educational Video Games in Bulgarian Schools. November.

Torrades Oliva, S. (2007). Estrés y burn out: definición y prevención. *Offarm: Farmacia y Sociedad*, 26(10), 104–107.

Universidad de Guadalajara, C. L. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. In *Apertura* (Vol. 8, Issue 1). <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825/539>

Valencia, C. T. De. (2010). *Riesgo Psicosocial*. 01–07.

Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 14, Issue 1). International Journal of Educational Technology in Higher Education. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>

ANEXOS

Anexo 1 Examen de evaluación

Evaluación de conocimientos del cuestionario de evaluación del estrés versión 3 de la batería de instrumentos para la evaluación de los factores de riesgos psicosociales.

NOMBRE _____

FECHA: _____

1. Identifique los materiales disponibles en el cuestionario para la evaluación de estrés tercera versión
 - a) Ficha de datos generales – Cuestionario para la evaluación del estrés – Formato para la presentación del informe individual de resultados.
 - b) Cuestionario para la evaluación del estrés – Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales.
 - c) Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados.
 - d) Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados – Carta de consentimiento.

2. De ejemplo de que debe hacer el examinador si un trabajador no entiende el significado de la palabra “tedio”

3. En la modalidad de aplicación _____ y _____ el examinador lee los enunciados, los ítems y las opciones de respuesta, y una vez el trabajador dice su respuesta, el examinador la registra en el formato.

4. Identifique los niveles de estrés mostrados en la batería de riesgo psicosocial
 - a) Bajo – Medio – Alto.
 - b) Nunca – Algunas veces – Casi siempre – Siempre.
 - c) Alto – Muy alto – Medio – Bajo – Muy bajo.
 - d) Bajo – medio – Muy alto – Alto.

5. Según la resolución _____ el perfil del examinador es:
Psicólogo con posgrado en salud ocupacional, con licencia vigente de prestación de servicios en psicología ocupacional o se considera experto el psicólogo que tenga mínimo 100 horas de capacitación específica en factores psicosociales si no se cuenta con psicólogos con especialización en salud ocupacional y licencia vigente.

6. Explique qué hacer si un trabajador al que se le está realizando el cuestionario no comprende un ítem el examinador debe

7. Describa la secuencia de aplicación del cuestionario de evaluación del estrés

8. El tipo de instrumento utilizado es un cuestionario para la evaluación del estrés recopila información _____ del trabajador que lo responde.

9. ¿Qué es un baremo?

- a) Se refiere a la persona encargada de aplicar el cuestionario.
- b) Conjunto de normas establecidas convencionalmente para evaluar algo.
- c) Clasificación que se hace del tipo de cargo.
- d) Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario.

10. El Cuestionario para la evaluación del estrés es un instrumento diseñado para evaluar síntomas reveladores de la presencia de reacciones de estrés, distribuidos en cuatro categorías principales según el tipo de síntomas de estrés: _____, _____ y _____.

11. Liste el proceso de calificación del cuestionario de estrés.

12. Diferencie entre hetero aplicación y auto aplicación (al menos 2 diferencias)

13. Relacione la columna de la izquierda con la de la derecha (aplicación – comprensión)

- | | |
|--|------------------------------|
| 1) Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario, en la que el trabajador lee y diligencia las respuestas por su propia cuenta. | a) Calificación de los ítems |
|--|------------------------------|

- | | |
|--|--------------------------------|
| 2) Con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos a través del cuestionario, este instrumento no debe ser alterado en su estructura, contenido u orden. | b) Escala de Likert |
| 3) Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con esta técnica, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración | c) Auto aplicación |
| 4) Asignación con valores (números enteros) que oscilan entre 0 y 9. Dichos valores permiten calcular el puntaje bruto del cuestionario. | d) Integridad del cuestionario |

El rendimiento académico del examen de evaluación de conocimientos se califica ponderando el rendimiento individual de las competencias, dicha nota dependerá del número de preguntas respondidas correctamente

Anexo 2 Validación del instrumento de medición por expertos

Indicación: señores especialistas se les pide su colaboración para que dé un minucioso análisis de los ítems del examen de conocimiento que les mostramos, marque con una x la casilla que cree conveniente de acuerdo con su criterio y experiencia profesional denotando

si cuenta o no cuenta con los requerimientos mínimos de formulación para su anterior aplicación

- N° de preguntas 13
- N° de ítems 15

Modo de formulación de ítems: para el grado DE RELEVANCIA de los ítems, se emplea la valoración mediante una escala de Likert de 5 puntos 1) muy poco; 2) poco; 3) regular; 4) aceptable; 5) Muy aceptable

Competencia	N°	ÍTEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
Conocimiento	1	1. Identifique los materiales disponibles en el cuestionario para la evaluación de estrés tercera versión a) Ficha de datos generales – Cuestionario para la evaluación del estrés – Formato para la presentación del informe individual de resultados. b) Cuestionario para la evaluación del estrés – Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales. c) Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados. d) Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados – Carta de consentimiento.					x
	2	4. Identifique los niveles de estrés mostrados en la batería de riesgo psicosocial a) Bajo – Medio – Alto. b) Nunca – Algunas veces – Casi siempre – Siempre.				x	

Competencia	N°	ÍTEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		c) Alto – Muy alto – Medio – Bajo – Muy bajo. d) Bajo – medio – Muy alto – Alto.					
	3	7. Describa la secuencia de aplicación del cuestionario de evaluación del estrés				x	
	4	9. ¿Qué es un baremo? a) Se refiere a la persona encargada de aplicar el cuestionario. b) Conjunto de normas establecidas convencionalmente para evaluar algo. c) Clasificación que se hace del tipo de cargo. d) Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario.					x
	5	11. Liste el proceso de calificación del cuestionario de estrés.				x	
	6	2. De ejemplo de que debe hacer el examinador si un trabajador no entiende el significado de la palabra “tedio”				x	
Comprensión	7	6. Explique qué hacer si un trabajador al que se le está realizando el cuestionario no comprende un ítem el examinador debe				x	
	8	7. Describa la secuencia de aplicación del cuestionario de evaluación del estrés					x
	9	12. Diferencie entre hetero-aplicación y auto aplicación (al menos 2 diferencias)				x	

Competencia	Nº	ÍTEM	Puntaje					
			1	2	3	4	5	
	10	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario, en la que el trabajador lee y diligencia las respuestas por su propia cuenta. • Con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos a través del cuestionario, este instrumento no debe ser alterado en su estructura, contenido u orden. <p>5) Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con esta técnica, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración</p> <p>6) Asignación con valores (números enteros) que oscilan entre 0 y 9. Dichos valores permiten calcular</p>	A. Calificación de los ítems					
			B. Escala de Likert					
			C. Auto aplicación					
			D. Integridad del cuestionario				x	

Competencia	N°	ÍTEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		el puntaje bruto del cuestionario.					
Aplicación	1 1	3. En la modalidad de aplicación _____ y _____ el examinador lee los enunciados, los ítems y las opciones de respuesta, y una vez el trabajador dice su respuesta, el examinador la registra en el formato.				x	
	1 2	5. Según la resolución _____ el perfil del examinador es: Psicólogo con posgrado en salud ocupacional, con licencia vigente de prestación de servicios en psicología ocupacional o se considera experto el psicólogo que tenga mínimo 100 horas de capacitación específica en factores psicosociales si no se cuenta con psicólogos con especialización en salud ocupacional y licencia vigente.				x	
	1 3	8. El tipo de instrumento utilizado es un cuestionario para la evaluación del estrés recopila información _____ del trabajador que lo responde.				x	
	1 4	10. El Cuestionario para la evaluación del estrés es un instrumento diseñado para evaluar síntomas reveladores de la presencia de reacciones de estrés, distribuidos en cuatro categorías principales según el tipo de síntomas de estrés:				x	

Competencia	Número	ÍTEM	Puntaje					
			1	2	3	4	5	
		_____, _____, _____ y _____.						
		<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario, en la que el trabajador lee y diligencia las respuestas por su propia cuenta. • Con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos a través del cuestionario, este instrumento no debe ser alterado en su estructura, contenido u orden. • Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con esta técnica, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración 	<p>A. Calificación de los ítems</p> <p>B. Escala de Likert</p> <p>C. Auto aplicación</p>					
	15	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación con valores (números enteros) que 	D. Integridad del cuestionario					x

Competencia	N°	ÍTEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		oscilan entre 0 y 9. Dichos valores permiten calcular el puntaje bruto del cuestionario.					

Recomendaciones:

Los enunciados de la pregunta deben ser claros, con buena redacción y puntuación, ya que a veces las ideas las colocan seguidas sin puntos.

Apellidos Y Nombres	María Trinidad Plaza Gómez
Grado Académico	Posgrado
Mención	

Firma

MARÍA TRINIDAD PLAZA GÓMEZ

Indicación: señores especialistas se les pide su colaboración para que dé un minucioso análisis de los ítems del examen de conocimiento que les mostramos, marque con una x la casilla que cree conveniente de acuerdo con su criterio y experiencia profesional denotando si cuenta o no cuenta con los requerimientos mínimos de formulación para su anterior aplicación

- N° de preguntas 13
- N° de ítems 15

Modo de formulación de ítems: para el grado DE RELEVANCIA de los ítems, se emplea la valoración mediante una escala de Likert de 5 puntos 1) muy poco; 2) poco; 3) regular; 4) aceptable; 5) Muy aceptable

Competencia	N°	ITEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
Conocimiento	1	1. Identifique los materiales disponibles en el cuestionario para la evaluación de estrés tercera versión a) Ficha de datos generales – Cuestionario para la evaluación del estrés – Formato para la presentación del informe individual de resultados. b) Cuestionario para la evaluación del estrés – Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales. c) Cuestionario de factores de riesgos psicosociales – Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados. d) Ficha de datos generales – Formato para la presentación del informe individual de resultados – Carta de consentimiento.				x	
	2	4. Identifique los niveles de estrés mostrados en la batería de riesgo psicosocial a) Bajo – Medio – Alto.				x	

Competencia	N°	ITEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		b) Nunca – Algunas veces – Casi siempre – Siempre. c) Alto – Muy alto – Medio – Bajo – Muy bajo. d) Bajo – medio – Muy alto – Alto.					
	3	7. Describa la secuencia de aplicación del cuestionario de evaluación del estrés				x	
	4	9. ¿Qué es un baremo? a) Se refiere a la persona encargada de aplicar el cuestionario. b) Conjunto de normas establecidas convencionalmente para evaluar algo. c) Clasificación que se hace del tipo de cargo. d) Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario.				x	
	5	11. Liste el proceso de calificación del cuestionario de estrés.				x	
Comprensión	6	2. De ejemplo de que debe hacer el examinador si un trabajador no entiende el significado de la palabra “tedio”					x

Competencia	N°	ITEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
	7	6. Explique qué hacer si un trabajador al que se le está realizando el cuestionario no comprende un ítem el examinador debe					x
	8	7. Describa la secuencia de aplicación del cuestionario de evaluación del estrés				x	
	9	12. Diferencie entre hetero-aplicación y auto aplicación (al menos 2 diferencias)					x
	10	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a la modalidad de aplicación del cuestionario, en la que el trabajador lee y diligencia las respuestas por su propia cuenta. • Con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos a través del 					x
		E. Calificación de los ítems					
		F. Escala de Likert					

Competencia	N°	ITEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		<p>cuestionario, este instrumento no debe ser alterado en su estructura, contenido u orden.</p> <p>7) Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con esta técnica, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración</p> <p>8) Asignación con valores (números enteros) que oscilan entre 0 y 9. Dichos valores permiten calcular el puntaje bruto del cuestionario.</p>					
Aplicación	1	3. En la modalidad de aplicación _____ y _____ el examinador lee los enunciados, los ítems y las opciones de respuesta, y una vez el trabajador dice su respuesta, el examinador la registra en el formato.					x

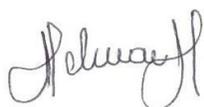
Competencia	N°	ITEM	Puntaje					
			1	2	3	4	5	
	1 2	5. Según la resolución _____ el perfil del examinador es: Psicólogo con posgrado en salud ocupacional, con licencia vigente de prestación de servicios en psicología ocupacional o se considera experto el psicólogo que tenga mínimo 100 horas de capacitación específica en factores psicosociales si no se cuenta con psicólogos con especialización en salud ocupacional y licencia vigente.					x	
	1 3	8. El tipo de instrumento utilizado es un cuestionario para la evaluación del estrés recopila información _____ del trabajador que lo responde.					x	
	1 4	10. El Cuestionario para la evaluación del estrés es un instrumento diseñado para evaluar síntomas reveladores de la presencia de reacciones de estrés, distribuidos en cuatro categorías principales según el tipo de síntomas de estrés: _____, _____, _____ y _____.					x	

Competencia	N°	ITEM	Puntaje				
			1	2	3	4	5
		<p>acuerdo o desacuerdo con una declaración</p> <ul style="list-style-type: none"> Asignación con valores (números enteros) que oscilan entre 0 y 9. Dichos valores permiten calcular el puntaje bruto del cuestionario. <p>H. Integridad del cuestionario</p>					

Recomendaciones:

Apellidos Y Nombres	Hernández Riaño Helman Enrique
Grado Académico	PhD.
Mención	

Firma



Anexo 3 Alfa de Crombach

Fiabilidad

[ConjuntoDatos1] C:\Users\mijoaldi\Desktop\alfa de crombach.sav

Escala: Competencias

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	52	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	52	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,708	4

Anexo 4 encuesta de usabilidad

Encuesta de usabilidad del video-juego Luccentus

En el siguiente cuestionario se utiliza el sistema de escalas de usabilidad (SUS), dicha escala en sí consiste en 10 preguntas, cada una de las cuales puede ser puntuada de 1 a 5, donde 1 significa total desacuerdo y 5 significa total acuerdo.

Pregunta	1	2	3	4	5
----------	---	---	---	---	---

1. Creo que usaría este juego serio frecuentemente.					
2. Encuentro este juego serio innecesariamente complejo.					
3. Creo que el juego serio fue fácil de usar.					
4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este juego serio.					
5. Las funciones de este juego serio están bien integradas.					
6. Creo que juego serio es muy inconsistente.					
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este juego serio en forma muy rápida.					
8. Encuentro que el juego serio es muy difícil de usar.					
9. Me siento confiado al usar este juego serio.					
10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este juego serio.					

Firma: _____

Anexo 5 Resultados del pretest

ESTUDIANT E	RENDIMIENTO ACADÉMICO PRE-TEST			
	COMPETENCIA			RENDIMIEN T
	CONOCIMIEN T	COMPRESIÓ N	APLICACIÓ N	
O	N	N	O	
1	2.00	1.00	0.00	1.00
2	1.00	1.00	0.00	0.67

ESTUDIANT	RENDIMIENTO ACADÉMICO PRE-TEST			
	COMPETENCIA			
	CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	RENDIMIENTO
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	0.00	0.00	0.33
5	1.00	1.00	1.00	1.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.00	0.00	0.00	0.33
8	2.00	1.00	1.00	1.33
9	2.00	2.00	1.00	1.67
10	1.00	1.00	0.00	0.67
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	1.00	1.00	0.67
13	0.00	1.00	1.00	0.67
14	2.00	0.00	0.00	0.67
15	1.00	0.00	0.00	0.33
16	1.00	0.00	0.00	0.33
17	2.00	0.00	0.00	0.67
18	2.00	0.00	0.00	0.67
19	2.00	2.00	1.00	1.67
20	1.00	0.00	0.00	0.33
21	1.00	1.00	1.00	1.00

ESTUDIANT	RENDIMIENTO ACADÉMICO PRE-TEST			
	COMPETENCIA			
	CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	RENDIMIENTO
22	1.00	0.00	0.00	0.33
23	2.00	0.00	0.00	0.67
24	2.00	2.00	1.00	1.67
25	1.00	0.00	0.00	0.33
26	1.00	0.00	0.00	0.33
27	1.00	1.00	0.00	0.67
28	0.00	0.00	0.00	0.00
29	1.00	0.00	0.00	0.33
30	2.00	1.00	1.00	1.33
31	2.00	1.00	0.00	1.00
32	2.00	1.00	1.00	1.33
33	2.00	1.00	0.00	1.00
34	2.00	0.00	0.00	0.67
35	2.00	0.00	0.00	0.67
36	2.00	0.00	0.00	0.67
37	1.00	0.00	0.00	0.33
38	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	1.00	0.00	0.33

ESTUDIANT E	RENDIMIENTO ACADÉMICO PRE-TEST			
	COMPETENCIA			
	CONOCIMIEN O	COMPRESIÓ N	APLICACIÓ N	RENDIMIEN O
41	0.00	0.00	0.00	0.00
42	1.00	1.00	1.00	1.00
43	0.00	1.00	1.00	0.67
44	0.00	1.00	1.00	0.67
45	0.00	0.00	0.00	0.00
46	1.00	0.00	0.00	0.33
47	2.00	0.00	0.00	0.67
48	1.00	0.00	0.00	0.33
49	3.00	0.00	0.00	1.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00
51	0.00	1.00	1.00	0.67
52	0.00	2.00	1.00	1.00

EST: ESTUDIANTE
CON: CONOCIMIENTO
COM: COMPRENSIÓN
APL: APLICACIÓN
RA: RENDIMIENTO ACADÉMICO

Anexo 6 Discriminación por grupos X1 y X2

Grupo de control X1					Grupo de Experimental X1				
EST	COMPETENCIAS				EST	COMPETENCIAS			
	CON	COM	APL	RA		CON	COM	APL	RA
1	2.00	1.00	0.00	1.00	1	2.00	0.00	0.00	0.67
2	1.00	1.00	0.00	0.67	2	1.00	0.00	0.00	0.33
3	0.00	0.00	0.00	0.00	3	1.00	0.00	0.00	0.33
4	1.00	0.00	0.00	0.33	4	2.00	0.00	0.00	0.67
5	1.00	1.00	1.00	1.00	5	2.00	0.00	0.00	0.67
6	0.00	0.00	0.00	0.00	6	2.00	2.00	1.00	1.67
7	1.00	0.00	0.00	0.33	7	1.00	0.00	0.00	0.33
8	2.00	1.00	1.00	1.33	8	1.00	1.00	1.00	1.00
9	2.00	2.00	1.00	1.67	9	1.00	0.00	0.00	0.33
10	1.00	1.00	0.00	0.67	10	2.00	0.00	0.00	0.67
11	0.00	0.00	0.00	0.00	11	2.00	1.00	1.00	1.33
12	0.00	1.00	1.00	0.67	12	2.00	1.00	0.00	1.00
13	0.00	1.00	1.00	0.67	13	2.00	0.00	0.00	0.67
14	2.00	2.00	1.00	1.67	14	2.00	0.00	0.00	0.67
15	1.00	0.00	0.00	0.33	15	2.00	0.00	0.00	0.67
16	1.00	0.00	0.00	0.33	16	1.00	0.00	0.00	0.33
17	1.00	1.00	0.00	0.67	17	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	18	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1.00	0.00	0.00	0.33	19	1.00	0.00	0.00	0.33
20	2.00	1.00	1.00	1.33	20	2.00	0.00	0.00	0.67

Grupo de control X1					Grupo de Experimental X1				
EST	COMPETENCIAS				EST	COMPETENCIAS			
	CON	COM	APL	RA		CON	COM	APL	RA
21	2.00	1.00	0.00	1.00	21	1.00	0.00	0.00	0.33
22	0.00	1.00	0.00	0.33	22	3.00	0.00	0.00	1.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	23	0.00	0.00	0.00	0.00
24	1.00	1.00	1.00	1.00	24	0.00	1.00	1.00	0.67
25	0.00	1.00	1.00	0.67	25	0.00	2.00	1.00	1.00
26	0.00	1.00	1.00	0.67					
27	0.00	0.00	0.00	0.00					

Anexo 7 Resultados del post-test

ESTUDIANT E	RENDIMIENTO ACADÉMICO POST-TEST			
	COMPETENCIA			RENDIMIEN T
	CONOCIMIEN T	COMPREENSIÓ N	APLICACIÓ N	
O	N	N	O	
1	1	2	2	1.67
2	0	2	3	1.67
3	1	3	2	2.00
4	1	2	4	2.33
5	2	1	3	2.00

ESTUDIANT	RENDIMIENTO ACADÉMICO POST-TEST			
	COMPETENCIA			
	CONOCIMIENT O	COMPRESIÓ N	APLICACIÓ N	RENDIMIEN T O
6	1	1	2	1.33
7	1	3	3	2.33
8	2	5	4	3.67
9	1	1	0	0.67
10	1	4	3	2.67
11	3	3	3	3.00
12	2	4	3	3.00
13	1	3	2	2.00
14	1	2	4	2.33
15	1	1	2	1.33
16	1	1	1	1.00
17	3	2	3	2.67
18	3	3	3	3.00
19	1	2	4	2.33
20	2	1	2	1.67
21	1	1	2	1.33
22	0	3	1	1.33
23	2	2	1	1.67
24	0	4	4	2.67

ESTUDIANT	RENDIMIENTO ACADÉMICO POST-TEST			
	COMPETENCIA			
	CONOCIMIENT O	COMPRESIÓ N	APLICACIÓ N	RENDIMIEN T O
25	3	3	3	3.00
26	2	3	3	2.67
27	2	3	2	2.33
28	3	4	3	3.33
29	2	3	5	3.33
30	1	0	1	0.67
31	2	0	0	0.67
32	2	0	0	0.67
33	0	1	2	1.00
34	2	1	1	1.33
35	2	1	0	1.00
36	2	0	0	0.67
37	0	2	1	1.00
38	0	2	1	1.00
39	1	0	0	0.33
40	2	0	0	0.67
41	0	1	1	0.67
42	1	2	0	1.00
43	1	0	1	0.67

ESTUDIANT E	RENDIMIENTO ACADÉMICO POST-TEST			
	COMPETENCIA			RENDIMIEN T O
	CONOCIMIEN T O	COMPRESIÓ N	APLICACIÓ N	
44	2	3	2	2.33
45	2	3	2	2.33
46	2	2	2	2.00
47	1	0	2	1.00
48	1	0	3	1.33
49	1	3	2	2.00
50	0	2	3	1.67
51	1	1	1	1.00
52	2	1	0	1.00

EST: ESTUDIANTE

CON: CONOCIMIENTO

COM: COMPRESIÓN

APL: APLICACIÓN

RA: RENDIMIENTO ACADÉMICO

Anexo 8 Discriminación de grupos X3 y X4

Grupo de control X3					Grupo de Experimental X4				
EST	COMPETENCIAS			RA	EST	COMPETENCIAS			RA
	CON	COM	APL			CON	COM	APL	
1	1.00	2.00	2.00	1.67	1	1.00	3.00	3.00	2.33
2	0.00	2.00	3.00	1.67	2	2.00	5.00	4.00	3.67

Grupo de control X3					Grupo de Experimental X4				
EST	COMPETENCIAS				EST	COMPETENCIAS			
	CON	COM	APL	RA		CON	COM	APL	RA
3	1.00	3.00	2.00	2.00	3	1.00	1.00	0.00	0.67
4	1.00	2.00	4.00	2.33	4	1.00	4.00	3.00	2.67
5	2.00	1.00	3.00	2.00	5	3.00	3.00	3.00	3.00
6	1.00	1.00	2.00	1.33	6	2.00	4.00	3.00	3.00
7	1.00	2.00	4.00	2.33	7	1.00	3.00	2.00	2.00
8	1.00	1.00	2.00	1.33	8	0.00	3.00	1.00	1.33
9	1.00	1.00	1.00	1.00	9	2.00	2.00	1.00	1.67
10	3.00	2.00	3.00	2.67	10	0.00	4.00	4.00	2.67
11	3.00	3.00	3.00	3.00	11	3.00	3.00	3.00	3.00
12	1.00	2.00	4.00	2.33	12	2.00	3.00	3.00	2.67
13	2.00	1.00	2.00	1.67	13	2.00	3.00	2.00	2.33
14	1.00	1.00	2.00	1.33	14	3.00	4.00	3.00	3.33
15	1.00	0.00	1.00	0.67	15	2.00	3.00	5.00	3.33
16	2.00	0.00	0.00	0.67	16	1.00	0.00	1.00	0.67
17	2.00	0.00	0.00	0.67	17	2.00	3.00	2.00	2.33
18	0.00	1.00	2.00	1.00	18	2.00	3.00	2.00	2.33
19	2.00	1.00	1.00	1.33	19	2.00	2.00	2.00	2.00
20	2.00	1.00	0.00	1.00	20	1.00	0.00	2.00	1.00
21	2.00	0.00	0.00	0.67	21	1.00	0.00	3.00	1.33
22	0.00	2.00	1.00	1.00	22	1.00	3.00	2.00	2.00

Grupo de control X3					Grupo de Experimental X4				
EST	COMPETENCIAS				EST	COMPETENCIAS			
	CON	COM	APL	RA		CON	COM	APL	RA
23	0.00	2.00	1.00	1.00	23	0.00	2.00	3.00	1.67
24	1.00	0.00	0.00	0.33	24	1.00	1.00	1.00	1.00
25	2.00	0.00	0.00	0.67	25	2.00	1.00	0.00	1.00
26	0.00	1.00	1.00	0.67					
27	1.00	2.00	0.00	1.00					

Anexo 9 Criterio de evaluación

COMPETENCIA	PREGUNTAS	CALIFICACIÓN
Conocimiento	1-4-7-9-11	
Comprensión	2-6-7-12-13	
Aplicación	3-5-8-10-13	
TOTAL	13	