

Educación Mediática: un estudio correlacional en ambientes de aprendizaje colaborativo utilizando objetos de aprendizaje en la temática de Seguridad en las Redes

Burbano González Clara.¹, Burbano González Carolina.² Márceles Villalba Katherine.³, Barria Huidobro Cristian.⁴
¹ Corporación Universitaria Comfacaucá, ² Universidad Cooperativa de Colombia, ³ Corporación Universitaria Comfacaucá, ⁴ Universidad Mayor de Chile.
^{1,3} Cauca – Colombia, ² Bogotá – Colombia, ⁴ Santiago - Chile
¹curbano@unicomfacaucá.edu.co, ²caritoburg@yahoo.com, ³kmarceles@unicomfacaucá.edu.co, ⁴cristia.barria@udp.cl

Fecha de recepción: 31 de octubre 2016

Fecha de aceptación: 18 de abril 2017

Resumen. La presente Investigación se realiza en la Corporación Universitaria Unicomfacaucá (Colombia), en el programa de Ingeniería de Sistemas en la asignatura de Seguridad Informática, “*seguridad en las redes*”. La metodología de Investigación científica aplicada tiene el enfoque total o mixto (cualitativo-cuantitativo). El diseño e implementación del objeto virtual de aprendizaje (OVA), cumple con los criterios de análisis y aplicación de gamificación y cuenta con las métricas de evaluación heurística en el contexto de la evaluación de la usabilidad en los sistemas interactivo. El presente artículo expone la propuesta generada desde la problematización en las mediaciones tecnológicas como formas de aprendizaje emergente desde varios prismas en la actual sociedad informacional. La educación mediática prescribe y delinea estudios enfocados en la aplicación y uso de las tecnologías de información y comunicación, por medio de la mediatización y mediación del recurso de información y comunicación con fundamento en los paradigmas analíticos aplicado al aprendizaje gamificado.

Palabras Clave: Educación Mediática, aprendizaje emergente, tecnología de la información y comunicación, objeto virtual de aprendizaje (OVA), gamificación, evaluación heurística, usabilidad, seguridad en las redes.

Summary. The present investigation was carried out in the University Corporation Unicomfacaucá (Colombia), in the program of Systems Engineering in the subject of Computer Security, "Security in Networks". The methodology of applied scientific research has the total focus or mixed (qualitative-quantitative). The design and implementation of virtual learning object (OVA), meets the criteria for analysis and implementation of gamification and account with the metrics of heuristic evaluation in the context of the evaluation of the usability in interactive systems. This article exposes the proposal generated from the problematization in Technological mediations as emerging forms of learning from several prisms in the current society of informational. The media education prescribes and outlines studies focused on the implementation and use of information and communication technologies, by means of the media coverage and mediation of the resource of information and communication on the basis of the analytical paradigms applied to learning gamificate.

Keywords: Media education, emerging learning, information and communication technology, virtual learning object, gamification, heuristic evaluation, usability, security in networks.

1 Introducción

Las nuevas tecnologías permiten re contextualizar los discursos, lugares y prácticas de formación y el aprendizaje. En esta forma, la flexibilidad, apertura, autonomía y accesibilidad que aquellas potencian han posibilitado el desarrollo de un nuevo significado en la formación y, en particular en la educación superior al poner en cuestión las formas canónicas y convencionales de la enseñanza y el aprendizaje, la línea, secuencia y estabilidad de las tecnologías impresas. La *flexibilidad* que imponen las nuevas tecnologías puede cumplir un papel potencialmente emancipador, tal como lo plantea Landow (1992, pp.20), “*desafía los puntos de vista convencionales*; por los maestros, los aprendices y las instituciones que ellos habitan. Cambiar los roles del maestro y el estudiante en la misma forma que cambian los del escritor y el lector” [1].

La inserción del desarrollo de aportes tecnológicos para la Educación, en campos nacionales e internacionales muestran relaciones y encuentros entre las TIC y la educación, para ubicar de esta manera en el contexto local el lugar que ocupan las *Mediaciones Tecnológicas de la Educación Superior*; precisamente las TIC, se han introducido en los diferentes ámbitos de la vida individual y colectiva, han entrado a las *actividades, actitudes y modos de vida* de los seres humanos y hoy son un campo de estudio; a estos avances se ha sumado el creciente interés por *conocer y comprender su incidencia en la educación, y la sociedad dando como resultado el nacimiento de una nueva cultura o Cibercultura (Rueda, 2008)*. Así, las investigaciones sobre *el uso y apropiación* de las TIC son valiosas y se han trabajado desde *diferentes enfoques y metodologías*.

Las investigaciones en torno a las TIC, no son ajenas a las dinámicas de la *“economía mundo capitalista”* en la que se reúne la *producción tecnológica* en los países del centro para distribuirla hacia la periferia. Es así, que *“los centros de poder son los primeros en explorar la emergencia del fenómeno de las TIC, en escenarios donde más tempranamente aparecen y emergen modificaciones al sistema social. Los países del primer mundo desarrollan y adoptan la tecnología antes que los países en vía de desarrollo, así también su academia incursiona más temprano en las interpretaciones que dicha tecnología propicia”* (Ramírez; Arellano & Zermefio 2007: 131).

De esta manera, los países Europeos se interesan en integrar las TIC, a su fuerza laboral desde su incorporación en la Educación, bajo las directrices de la *Unión Europea*, con el *proyecto e-learning*, las iniciativas públicas de los gobiernos locales y las organizaciones no gubernamentales, invitan a la *“Alfabetización digital (AD)”* (Moreno, 2000:145), en este sentido la AD, es un *proceso que invita a aprender a utilizar dispositivos electrónico*: PC, móviles (celulares), cámaras fotográficas, como requisito para ajustarse a la denominada *Sociedad de la Información y la comunicación*.

Sin embargo, *Moreno (2000)*, resalta que de la AD también se desprendan exclusiones que *“se generan ante las nuevas formas de pensamiento, comunicación, educación, y de trabajo”*; ayudan a acentuar las desigualdades existentes en términos geopolíticos, económicos y culturales, abriendo cada vez más la brecha digital. A nivel individual, algunos de estos factores de disyunción surgen en relación a las condiciones de: género, edad y nivel sociocultural.

Desde el campo las *aplicaciones pedagógicas*, las nuevas tecnologías en la educación, se referencian a experiencias y aprendizajes; en el terreno educativo, las investigaciones se dividen respondiendo a las necesidades específicas de las poblaciones de docentes, estudiantes y la interrelación entre ellos. De igual manera, las *apropiaciones de las TIC en el campo educativo* están entre la búsqueda imperante de la *alfabetización digital*, hasta las propuestas de *aprendizaje colaborativo* y el surgimiento de *nuevas formas de pensar, interactuar y construir ciudadanía*. Esta es la apreciación de *Moreno (2000)*, quien sugiere que *“en el sistema educativo la tecnología desempeña principalmente tres funciones: la función tradicional de instrumento para que los alumnos adquieran un nivel mínimo de conocimientos informáticos; para apoyar y complementar contenidos curriculares; y una tercera como medio de interacción entre los distintos componentes de la comunidad educativa”* (Moreno, p.144).

En torno a la *apropiación de las TIC* en las *prácticas docentes*, no basta con la *Alfabetización Digital y el desarrollo de aptitudes informáticas*. En este sentido, la *Unesco (2000)*, define que la tecnología por más compleja, sofisticada y accesible que sea, requiere un contexto de apropiación. De forma que las *TIC desvinculadas de proyectos educativos planificados, de experiencias organizadas o de intenciones pedagógicas y sistemáticas, tienen pocas posibilidades de generar innovaciones para mejorar la calidad educativa*. *“La tecnología no es solo un asunto de competencia instrumental, tiene que ver con la relación social en que se implanta: la mejor tecnología puede fallar en un medio de relación pedagógica precaria”* (Sanz, 2006: 205).

En este sentido el desarrollo del Proyecto se enfocó en la construcción de un objeto virtual gamificado (OVG), que integró las métricas de evaluación heurística en el proceso de usabilidad generado por medio del objeto virtual de aprendizaje (OVA) con el fin de comprobar la validez del *“estudio correlacional en seguridad en las redes, aplicado a un Objeto virtual de aprendizaje (OVA) gamificado”*. El artículo cuenta con el desarrollo del siguiente orden: en la sección dos, se describe el método de evaluación heurística y usabilidad, en la sección tres incluye un comparativo del análisis cualitativo y cuantitativo, en la sección cuatro el trabajo realizado, en la sección cinco se describe el análisis experimental realizado, finalmente en la sección seis se describen las conclusiones y trabajos futuros.

2 Metodología de Evaluación

2.1 Evaluación heurística

La evaluación heurística (EH) [2] [3], desarrollada por Nielsen y Molich en (1990) es el método de inspección ampliamente usado; requiere evaluadores quienes juzgan una interface de usuario por lo que deben cumplir con los principios de diseño de usabilidad. Cada evaluador juzga la interface de forma separada y posteriormente se clasifican y recopilan los resultados. Cinco evaluadores son el número recomendado para sistemas críticos, y no menos de tres evaluadores en la evaluación heurística [4].

Cada evaluador prepara una lista individual de problemas de usabilidad [5] utilizando las heurísticas definidas; después se calcula de forma independiente la gravedad de cada problema. Una vez que todas las evaluaciones se han llevado a cabo, los resultados de los diferentes evaluadores se comparan, y se recopilan en

un solo informe que resume los resultados. Este informe describe los problemas de usabilidad encontrados, y ayuda a los diseñadores y evaluadores a revisar los principios evaluados en la mejora del diseño de la interfaz. Al calificar cada uno de los problemas encontrados, con el fin de determinar cuáles de ellos son más críticos, frecuentes y severos; con esto se establece valores de los problemas establecidos se encuentran en el diseño de la interfaz [6].

La realización de la evaluación heurística (EH) eficiente que permita obtener los resultados de calidad deben seguir las siguientes fases [7]:

1. Entrenamiento previo: el evaluador debe familiarizarse con la interface durante el tiempo establecido para conocer el objeto virtual de aprendizaje (OVA) gamificado [8] y realizar la evaluación heurística (EH) de manera ágil.

2. Evaluación: el evaluador sigue el conjunto de heurísticas para encontrar deficiencias y catalogarlas como usables. Se anotan las observaciones.

3. Puntuar la severidad: se debe determinar la severidad de cada uno de los problemas encontrados, por lo tanto es necesario que evalúen la importancia de los problemas. En principio se realizan tres parámetros generales: Frecuencia con la que ocurren los problemas, impacto del problema, si los usuarios se ven muy afectados, y persistencia del problema.

Los problemas en cada parámetro pueden puntuarse según la escala [9] de 0 (no es un problema de usabilidad) a 5 (catástrofe: es obligatorio arreglarlo).

4. Revisión: se analizan cada una de las evaluaciones realizadas presentando un informe con los problemas y las posibles soluciones, teniendo en cuenta que el análisis obtenido es cualitativo.

2.2 Análisis Cualitativo y Cuantitativo

Una manera de clasificar los métodos de evaluación de usabilidad a partir del resultado obtenido. Así, se distingue métodos de evaluación de usabilidad cualitativos; ambos tipos de métodos son complementarios y no excluyentes. Los métodos de evaluación de usabilidad cuantitativos se asocian a la búsqueda de resultados finales que condensa la ponderación de usabilidad del sistema bajo evaluación en un valor numérico final; se incluyen el método de evaluación de usabilidad cualitativo (no existe actualmente una medida cuantitativa medible que es lo suficientemente expresiva).

2.3 Trabajo relacionado

El trabajo se desarrolló con el diseño e implementación de un estudio correlacional en seguridad en las redes, aplicado a un Objeto virtual de aprendizaje (OVA) gamificado. La métrica funcional de evaluación heurística (EH) utilizó un conjunto de 12 principios agrupados con el problema relacionado (agrupados en categorías, ver tabla 1.).

Tabla. 1. Resultados obtenidos en la tabla, se muestra la aplicación de cada principio estableciendo la criticidad de cada problema.

Código del problema	Definición del problema	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Evaluador 4		
		S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C
P1	Vínculo, enlace unidades de aprendizaje	2	2	4	2	3	5	2	2	4	3	3	6
P2	Salida de emergencia en cada interfaz	3	3	6	3	2	5	3	2	5	3	3	6
P3	Opción de búsqueda	2	3	5	2	2	4	2	3	5	2	2	4
P4	Diseño estético de la interfaz	1	3	4	1	1	2	1	2	3	2	2	4
P5	Visibilización del menú	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	6
P6	Opción de ayuda	2	3	5	2	2	4	2	2	4	2	2	4
P7	Orden para la navegabilidad	3	3	6	3	3	6	4	2	6	3	3	6
P8	Ingreso de datos del usuario	2	1	3	2	2	4	2	1	3	2	2	4
P9	Opción de actividades complementarias	3	2	5	4	3	7	3	3	6	3	3	6
P10	Organización de la bibliografía	3	2	5	2	2	4	3	2	5	3	2	5
P11	Alerta al enviar el text	3	2	5	3	3	6	4	4	8	3	3	6
P12	Color en Interfaces	1	0	1	0	0	0	2	2	4	2	2	4

Como resultado de la revisión, se destaca las métricas funcionales de evaluación heurísticas las cuales se obtuvieron a partir de un OVA gamificado, considerando la usabilidad como un atributo preponderante estadísticamente significativo.

Al evaluar la efectividad de la gamificación puede caracterizarse en base a atributos ya presentes en el concepto de usabilidad pero que adquiere matices diferentes en los elementos de diseño de videojuegos en contextos no lúdicos [10].

2.4 Análisis experimental

El objetivo del análisis experimental cumple con los criterios de elaboración e implementación del objeto virtual de aprendizaje (OVA) aplicando el procedimiento de gamificación desde la selección de mecánicas de soporte que resultan interesantes al aprendiz cuando cumpla con los objetivos transversales en la selección de mecánicas de juego integradas en el contexto educativo. **Figura 1.** Actividades definidas en el método de análisis y aplicación de la gamificación [11].

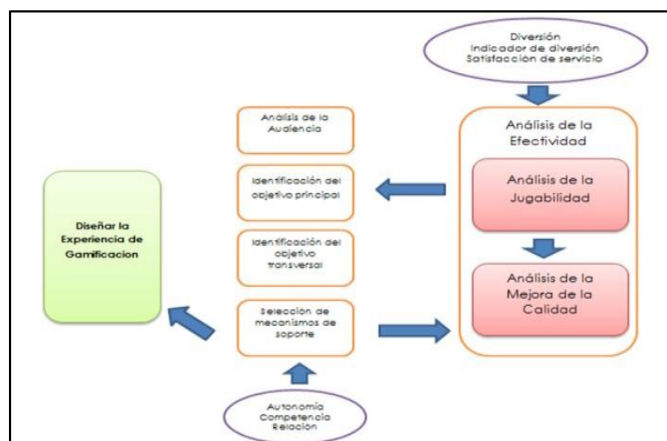


Figura 1. Descripción del método a partir de la identificación de objetivos definida a partir del objeto de aprendizaje aplicado al proceso de gamificación.

A. Selección del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA):

El objeto virtual de aprendizaje se seleccionó en el programa de Ingeniería de sistemas con la asignatura de seguridad Informática, con el saber de *“seguridad en las redes”*, en la corporación universitaria Unicomfaucauca (IES). Durante la etapa de selección del objeto virtual el aprendizaje cumplió con las siguientes características:

1. Establece métodos, técnicas de enseñanza y actividades que permiten una adecuada intervención pedagógica.
2. Requiere de la intervención del aprendiz en cada una de las etapas.
3. Integración de contenidos disciplinares por medio de la participación activa del aprendiz a través del aprendizaje guiado; generando autonomía y creatividad del estudiante.
4. Permite la integración del aprendizaje favoreciendo construcciones significativas. El aprendiz asimila y atribuye significados los contenidos propuestos; para ello establece relaciones entre los conocimientos previos y los contenidos nuevos -objeto de aprendizaje-.
5. El diseño disciplinar requiere actividades de elaboración con actividades de mapas conceptuales UV, red conceptual que represente desde el campo disciplinar el desarrollo de los saberes seleccionados en el OVA.
6. El diseño hipermedia articula el diseño pedagógico y disciplinar de manera que elaboren las diferentes rutas de navegación que el aprendiz podrá usar en el OVA.



Figura 2. Vista preliminar del objeto virtual de aprendizaje (OVA), guía del curso.

B. Proceso de trabajo:

La metodología de trabajo utilizada corresponde a la descrita en la sección 2: se inició con la elaboración e implementación del OVA gamificado (mecanismos de selección descritos en la Figura 1), con el fin de familiarizar la interfaz y después se realizó las métricas funcionales de evaluación heurística.

En la evaluación heurística (EH) se definió la plantilla realizada por los evaluadores basada en los principios de Nielsen descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Principios incluidos

ID del Principio	Principio de Usabilidad	Problema que Infringe Principio	Número de problemas que no cumplen el principio
H1	Visibilidad del Sistema	P1, P7,P8,P9,P10	5
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real	P5,P7,P10	3
H3	Control y libertad del usuario	P2,P8	2
H4	Consistencia y estándares	P9	1
H5	Prevención de errors	P11	1
H6	Minimizar la carga de memoria	P5	1
H7	Flexibilidad y eficacia del uso	P3	1
H8	Diseño estético y minimalista	P4,P5,P12	3
H9	Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errors	P8	1
H10	Ayuda y documentación	P6	1

La notas valoradas por los evaluadores son asignadas por la criticidad y se ven correlacionadas en la tabla 3.

Tabla 3. Agrupaciones de las heurísticas con las variables de criticidad y desviación estándar

Código del Problema	Definición del Problema	Promedio			Desviación estándar		
		Severidad	Frecuencia	Criticidad	Severidad	Frecuencia	Criticidad
P1	Vínculo "enlace+unidades de aprendizaje"	2,25	2,5	4,75	0.453012701892219	0,5	0.8291561975885
P2	Salidas de emergencias en cada interfaz	3	2,5	5,5	0	0,5	0,5
P3	Opción de búsqueda	2	2,5	4,5	0	0,5	0,5
P4	Diseño estético de las interfaces	1,25	2	3,25	0.453012701892219	0.707106781186548	0.8291561975885
P5	Visualización del menú	3	3	6	0	0	0
P6	Opción de ayuda	2	2,25	4,25	0	0.453012701892219	0.453012701892219
P7	Orden para la navegabilidad	3,25	2,75	6	0.453012701892219	0.453012701892219	0
P8	Impreso de datos del usuario	2	1,5	3,5	0	0,5	0,5
P9	Opción actividades complementarias	3,25	2,75	6	0.453012701892219	0.453012701892219	0.707106781186548
P10	Organización de la Bibliografía	2,75	2	4,75	0.453012701892219	0	0.453012701892219
P11	Alerta al escribir el test	3,25	3	6,25	0.453012701892219	0.707106781186548	1.08972475398517
P12	Color en las interfaces	1,25	1	2,25	0.8291561975885	1	1.7855710713571

C. Evaluación:

Análisis y aplicación

La primera métrica aplicada: se desarrolló la definición del problema a partir de las métricas de evaluación heurística, utilizadas entre ellas formando grupos y subgrupos de principios relacionados. Partiendo de las

categorías de heurísticas definidas se adaptó al objeto virtual de manera que la búsqueda entre grupos y categorías dan la criticidad a evaluar definiendo diversas funcionalidades.

La segunda métrica aplicada: aplicada es test de usuario, representa la forma de evaluar la usabilidad del diseño con base en la observación de un grupo de usuarios que ejecutan tareas específicas y reales. Los aprendices son observados por un grupo de evaluadores que analizan los problemas de usabilidad encontrados.

Análisis de extracción de resultados

D. Análisis de resultados:

Los problemas encontrados y analizados estadísticamente en la presente investigación son:

Tabla 4. Problemas de usabilidad

Tarea	Descripción	Criterios de Éxito	Cumplimiento de Tarea	Tiempo Max.	Observaciones
1	1. Ingrese al navegador e introduzca la dirección donde se encuentra alojado el Ova (La dirección se ha entregado previamente). 2. Ingrese sus Datos para registrarse e ingresar al Ova. 3. Busque en el menú de opciones "Estructura unidad de aprendizaje" y seleccione la Sesión 1 Vulnerabilidad En las redes. 4. Navegue sobre los subtemas y anote los nombres de cada uno de ellos. 5. Ahora seleccione algún subtema y vuelva al inicio del Ova. En caso que no logre regresar continúe con el siguiente subtema hasta finalizarlos.	Visualiza el Ova. luego de ingresar la dirección en el navegador donde se encuentra alojado.	SI	15	Durante la interacción con el Ova fue muy fácil , aunque al momento de seleccionar una opción en el menú ésta no se destacaba de las demás , también se evidencio la ausencia de salidas de emergencia en cada interfaz como: volver atrás y volver al inicio. Además el ova no cuenta con una opción de ayuda que permita buscar temáticas específicas dentro del sistema.
		Ingresar al Ova luego de registrarse.	SI		
		Encuentra en el menú la opción "Estructura unidad de aprendizaje" y selecciona la sesión 1.	SI		
		Visualiza los Subtemas y anota los nombres de cada uno de ellos.	SI		
2	1. Busque en el menú de opciones "Estructura unidad de aprendizaje" y seleccione la Sesión 2. Mecanismos de defensa en las redes. 3. Navegue sobre los subtemas y anote los nombres de ellos. 4. Ahora seleccione algún subtema y vuelva al inicio del Ova. En caso que no logre regresar y continúe con el siguiente subtema hasta finalizarlos.	Encuentra en el menú la opción "Estructura unidad de aprendizaje" y selecciona la sesión 2.	SI	10	Durante la interacción con el Ova fue muy fácil , aunque al momento de seleccionar una opción en el menú ésta no se destacaba de las demás , también se evidencio la ausencia de salidas de emergencia en cada interfaz como: volver atrás y volver al inicio. Además el ova no cuenta con una opción de ayuda que permita buscar temáticas
		Visualiza los subtemas y anota los nombres de cada uno de ellos.	SI		
		Navega sobre los subtemas y vuelve al inicio del Ova en cualquier momento.	NO		
	5. Si finaliza todos los subtemas desarrolle el test como retroalimentación de la temática explorada. 6.. Diga si o no a. Al finalizar el test recibió una alerta si se notificando que se respondió por completo el test () b. Al enviar el test recibió una notificación de que fue "enviado con éxito para su revisión" ()	Finalizo los subtemas del tema 2 y realizo el test de la sesión.	SI		especificas dentro del sistema. Adicional a lo anterior se detectó también que el test no envía ningún tipo de alerta o notificación de la finalización de éste ni el envío exitoso o fallido del mismo. Así mismo se resalta el poco diseño estético de las interfaces en el Ova.
		Recibió una alerta al finalizar el test.	NO		
		Recibió notificación de envío exitoso del test	NO		

Al realizar el análisis a la tabla de promedio de frecuencia se evidencio el problema correspondiente al indicador p8 y p12, relacionado con el ingreso de los datos del usuario y color de interfaces (no es un problema que impida el funcionamiento adecuado del OVA; mientras el p5 y p11 tienen una frecuencia alta en lo concerniente a observar el menú y la alerta que se envía al usuario al terminar el desarrollo del test.

Por consiguiente se identificaron los siguientes aspectos:

1. De los 12 problemas identificados 10 de ellos, se encuentran con un promedio entre 2 y 3: por lo anterior se concluye que son los más frecuentes, mientras que los 2 restantes contienen problemas con menos frecuencia.
2. El problema p5 y p11 se encuentran dentro del promedio de frecuencia más alto.
3. El promedio de frecuencia es 3, en comparación con el promedio más bajo que es de 1.

Tabla 5. Ranking de problema según severidad

Código del Problema	Definición del Problema	Promedio Severidad
P1	Vínculo "Estructura unidad de aprendizaje"	2,25
P2	Salidas de emergencias en cada interfaz	3
P3	Opción de búsqueda	2
P4	Diseño estético de las interfaces	1,25
P5	Visibilización del menú	3
P6	Opción de ayuda	2
P7	Orden para la navegabilidad	3,25
P8	Ingreso de datos del usuario	2
P9	Opción actividades complementarias	3,25
P10	Organización de la Bibliografía	2,75
P11	Alerta al enviar el test	3,25
P12	Color en las interfaces	1,25

Al realizar el análisis de la tabla de promedio de severidad se evidencio el problema correspondiente al indicador p4 y p12, relacionado con diseño y color de la interface no es un problema relevante que impida el funcionamiento adecuado del OVA debido a su baja severidad, mientras que el p7, p9 y p11 tiene un promedio de severidad alto en lo concerniente a la navegabilidad, actividades complementarias y las alertas que deben enviarse al terminar de desarrollar el test, por lo que se identifica como problema peligroso de usabilidad.

Por lo anterior se identifica los siguientes aspectos:

1. De los 12 problemas identificados, 10 de ellos se encuentran con un promedio entre 2 y 3,25 por lo anterior se concluye que son los más severos, mientras que los 2 restantes contienen problema que no afecta la usabilidad del objeto virtual de aprendizaje.
2. El problema p7, p9 y p11 se encuentran dentro del promedio de severidad más alto.
3. El promedio de severidad es de 3,25 en comparación con el promedio más bajo que indico 1,25.

Tabla 6. Ranking de problema según criticidad

Código del Problema	Definición del Problema	Promedio Criticidad
P1	Vínculo "Estructura unidad de aprendizaje"	4,75
P2	Salidas de emergencias en cada interfaz	5,5
P3	Opción de búsqueda	4,5
P4	Diseño estético de las interfaces	3,25
P5	Visibilización del menú	6
P6	Opción de ayuda	4,25
P7	Orden para la navegabilidad	6
P8	Ingreso de datos del usuario	3,5
P9	Opción actividades complementarias	6
P10	Organización de la Bibliografía	4,75
P11	Alerta al enviar el test	6,25
P12	Color en las interfaces	2,25

Según la tabla de promedio de criticidad se muestra que el problema con menor promedio de criticidad es p12, mientras que el problema con mayor promedio de criticidad es p11. Por consiguiente se puede concluir:

1. P11 se encuentra en el promedio más alto de la variable criticidad, severidad y frecuencia por lo anterior se tiene como el problema más crítico. Se encuentra en un promedio entre 3.25 y 6.25 varios de ellos son los problemas que encontramos con mayor frecuencia; mientras el p12 se evidencia como un problema de menor envergadura. Dentro de problemas críticos se considera el problema p11.
2. P5, p7 y p11 se encuentran dentro del promedio más alto con puntaje entre 6 y 6.25.
3. El promedio de frecuencia es 6.25 en comparación con el promedio más bajo de 2.25.

Conclusiones generales

El problema que más se evidencia como conflicto dentro de la evaluación del objeto virtual de aprendizaje (OVA) gamificado es el **p11** teniendo el promedio mayor que se evidencio en los tres rankings de problemas de severidad, frecuencia y criticidad.

Los problemas que más se repitieron como críticos según el ranking de las tablas de frecuencia y criticidad se encuentran **p5, p7 y p9**.

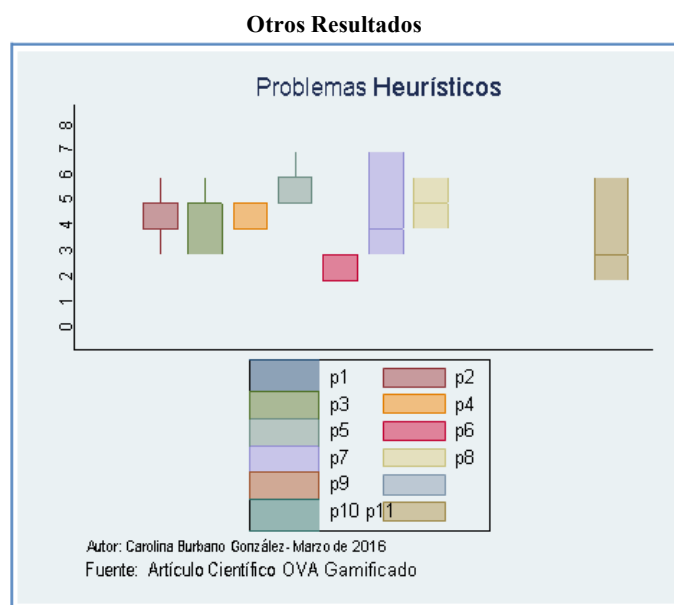


Figura 3. Cajas y Bigotes

La figura de Cajas y Bigotes nos muestra, el intervalo Intercuartilico IQL, definido P50 mediana, P25 primer cuartil, P75 tercer cuartil.

El promedio de datos mínimos y la desviación estándar, con el dato mínimo y máximo

E. Soluciones propuestas

Tabla 7. Tabla de soluciones propuestas según el código del problema

Código del problema	Posible Solución
P1	A pesar de que esta opción no es crítica, se debiera de resaltar el vínculo "Estructura unidad de aprendizaje", el cual permitirá al usuario poder ubicarse en que opción del Ova se encuentra, por tanto se sugiere aplicar esto al resto de los vínculos.
P2	Al finalizar cada interfaz agregar botones de emergencias como volver atrás, e inicio y que éstos se encuentre ubicados en lugares visibles, para que el usuario tenga movilidad para navegar en el Ova.
P3	Implementar en la interfaz de inicio un cuadro de texto programado cuya función consista en realizar búsqueda por palabras claves en el Ova.
P4	Se sugiere colocar imágenes relacionadas con cada temática, lo que permitirá atraer la atención y hacer llamativa la temática de las unidades, así como también conservar el mismo formato de letra al resto de la interfaz como la combinación de los colores.
P5	Emplear un contraste de colores adecuados en el menú, así como también la implementación y distribución de los iconos para que de esta manera permita una navegabilidad adecuada.
P6	Implementación de la opción de ayuda como una opción dentro del menú, el cual le permita tener una orientación al usuario.
P7	Activar la opción en el menú de la interfaz que se encuentre visitando el usuario, de esta manera éste podrá ubicarse en qué temática se encuentra.
P8	Enviar un cuadro de dialogo notificándole al usuario si la información ingresada es correcta o errónea y en su defecto un mensaje confirmando

	su registro o envío de información fue exitosa o errónea.
P9	Aplicar restricciones a la opción que se encuentra dentro de actividades complementarias, identificadas como retos y a su vez estos se encuentran clasificados en 3 niveles, de los cuales el único que deberá estar activado sería el nivel inicial, mientras las otras 2 opciones nivel intermedio y avanzado estarían bloqueadas hasta que el usuario no logre superar el nivel anterior.
P10	En la opción de bibliografía no diferencian la cibergrafía de la bibliografía referente a libros y/o artículos, lo cual se recomienda hacer una distinción entre ellos.
P11	Es uno de los problemas críticos, por el cual se debe tomar medidas con relación a enviarle a través de un cuadro de dialogo un mensaje al usuario informándole que si lleno todos los campos de forma correcta, así mismo preguntarle si está seguro de enviar el test para su evaluación.
P12	Interfaces un entorno llamativo y atractivo a los ojos del usuario a través de las combinaciones de colores e implementación de imágenes.

Elementos positivos

1. El tipo de fuente empleada es clara y visible.
2. El contenido del objeto virtual de aprendizaje (OVA) es elaborado e implementado con estrategias de educación mediática y puede visualizarse en cualquier navegador sin restricciones.
3. Se maneja un lenguaje disciplinar propio de la asignatura seguridad informática en los aprendices.
4. La distribución del contenido es adecuada.
5. Posee barras de desplazamiento lo que permite una navegabilidad.

3 Conclusiones y trabajos futuros

A partir del análisis de aplicación de las métricas funcionales evaluadas en el objeto virtual de aprendizaje gamificado en la asignatura de seguridad en las redes; los evaluadores identificaron los problemas que presentaban mayor frecuencia están relacionados con el incumplimiento de las heurísticas H1 (visibilidad en el sistema), H2 (coincidencia entre el sistema y el mundo real) y H8 (diseño estético y minimalista).

Los evaluadores identificaron que la menor frecuencia del problema se encuentra dentro de la heurística H4 (consistencia y estándares), H5 (prevención de errores), H6 (minimizar la carga de memoria), H7 (flexibilidad y eficacia de uso), H9 (ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores), H10 (ayuda y documentación).

Los problemas con mayor frecuencia son p5 y p11, los cuales presentan falencias heurísticas en el H2 (coincidencia entre el sistema y el mundo real), H6 (minimizar la carga de memoria) y H5 (prevención de errores).

El aprendizaje colaborativo mediado por videojuegos mejora el aprendizaje en los estudiantes del programa de ingeniería y genera un decremento de la brecha en competencias digitales (básicas, específicas y de generación de conocimiento).

En consonancia con el análisis y aplicación de videojuegos en escenarios educativos; estudios analíticos refieren efectos positivos en el rendimiento académico en los aprendices. Sin embargo parafraseando a Begoña Gros [12] “ya nadie duda que se puede aprender jugando, es un elemento motivador que favorece el desarrollo cognitivo, habilidades sicomotrices e interés por el aprendizaje.

El co-descubrimiento aplicado en usabilidad captura aspectos relacionados con actividades cognitivas, captura el audio y video y realiza el análisis del pensamiento del aprendiz.

El rango del intervalo Intercuartilico de P, no se alcanza a construir, el diagrama de cajas y bigotes, P (1, 4, 5, 6, 9, 10 y 11), debido a las pocas observaciones.

Como futura línea de trabajo en evaluación de métricas de funcionalidad se implementara al estudio la triangulación estadística.

Referencias

- [1] M. D. Villa, Lectura crítica de la flexibilidad, La educación superior frente al reto de la flexibilidad. Colombia: Magisterio, Volumen 2, 2007., 2007.
- [2] H. R. Hartso, Criteria for Evaluating Usability and Evaluation Methods, 2003.
- [3] C. B. L. a. L. Guerrero, Métricas de Funcionalidad. Una taxonomía para sistemas web., Chile, 2009.
- [4] M. Jasper, A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: Methodological aspects and empirical evidence Holanda, Amsterdam. 2009.
- [5] S. Jean, Usability Evaluation: National Institute of Standard and Technology.
- [6] M. Jaspers. A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: Methodological aspects and empirical evidence., Holanda: Universidad de Amsterdam, 2009.
- [7] J. M. R. Nielsen, Heuristic evaluation of user interface. In CHI 90: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, New York, NY, USA: ACM Press. 1990.
- [8] L. B. R. M. Karl.M.Kapp, The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook, San Francisco: Library of Congress, 2014.
- [9] <http://www.useit.com-papers-heuristic-severityrating.html>.
- [10] S. a. K. R. a. N. Deterding, Gamification Toward a definition. In proceeding of the CHI 2011 Workshop gamification: Using game design elements in non - game contexts. ACM, May., 2011.
- [11] F. L. V. e. a. Francisco Aparicio, Método de análisis y aplicación de la gamificación. Universidad Granada de España, Universidad de Lleida, España, 2011.
- [12] G. Begoña, La dimensión socioeducativa de los videojuegos. España: Edutec-e Revista electrónica de Tecnología, Volumen.12., 2000.
- [13] Nielsen, J. and Molich, R. «Heuristic evaluation of user interface. In CHI 90: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pages 249-256» ACM Press, New York, NY, USA.1990.
- [14] Z. Bauman, La cultura en el mundo de la modernidad líquida, México: Fondo de cultura económico, 2011.
- [15] M. Castell, La era de la información, México: Economía, sociedad y cultura, Vol. 1, Siglo XXI.1996.