

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 161

Código de la dependencia.
21.1

FECHA	jueves, 1 de diciembre de 2022
--------------	--------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Fusagasugá

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería de Sistemas

El Autor (Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Celis Rojas	William Alexander	1074136100
Garnica Hernández	Johan Felipe	1003618080

Director (Es) y/o Asesor (Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Gordillo Ochoa	Wilson Daniel
Díaz Jurado	Lady Carolina

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 161

--	--

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Desarrollo de un prototipo de videojuego Web como herramienta complementaria para la identificación de los peligros y la valoración de riesgos biológicos en salud ocupacional dirigido a los estudiantes del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca seccional Girardot

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

--

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
25/11/2022	152

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Prototipo	1. Prototype
2. Gamificación	2. Gamification
3. Videojuego	3. Videogame
4. Riesgos Biológicos	4. Biological Risks
5. GTC 45	5. GTC 45
6. Salud ocupacional	6. Occupational health

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Código de ética | Copnia. (s. f.). Recuperado 9 de septiembre de 2022, de <https://www.copnia.gov.co/tribunal-de-etica/codigo-de-etica>

E. (2022, Marzo 1). El modelo Addie, la forma de transmitir conocimientos en el e-learning. EvolMind. <https://www.evolmind.com/blog/que-es-y-en-que-consiste-el-modelo-addie/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 161

Garavito, Z. N. (2019, Abril 6). Los accidentes biológicos y caracterización del riesgo en estudiantes de Enfermería. Medunab [Versión PDF]. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998410/1643-4799-1-10-20120811-accidentes-biologicos.pdf>

Git - Downloading Package. (s. f.). Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://git-scm.com/download/win>

Gómez, B. S. (2017, 18 de julio). Repositorio Institucional Universidad de Antioquia: Desarrollo de un videojuego para la enseñanza del concepto de tragedia de los comunes en cursos de ingeniería. UdeA. Consultado el 12 de marzo de 2022 en <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/7710>

Google Developers. (2022). Firebase. <https://firebase.google.com/>.

Heredia-Sánchez, B. D. C., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La Gamificación como Herramienta Tecnológica para el Aprendizaje en la Educación Superior. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 49–58. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144>

Hernández-Horta, Ingrid A., Monroy-Reza, Anderson, & Jiménez-García, Martha. (2018). Aprendizaje mediante Juegos basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior. Formación universitaria, 11(5), 31-40. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500031>

ISO. (2018, marzo). ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo [Versión PDF]. <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>

J. (2021, Julio 3). Gamificación: Qué es y cómo aplicarla en 2021. Colombia Games. <https://colombiagames.com/gamificacion/>

Leal Costa, C., Megías Nicolás, A., García Méndez, J. A., Adánez Martínez, M. D. G. & Díaz Agea, J. L. (2019). Enseñando con metodología de autoaprendizaje en entornos simulados (MAES©). Un estudio cualitativo entre profesores y alumnos de grado en Enfermería. Educación Médica, 20, 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.04.003>

Meza, A. (30 de Abril de 2013). Estrategias de aprendizaje [Versión PDF]. Obtenido de Artículos de revisión UNMSM: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475212.pdf>

Microsoft (2022). Introduction to GitHub in Visual Studio Code - Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/introduction-to-github-visual-studio-code/>

npm: react. (2022, 14 junio). npm. <https://www.npmjs.com/package/react>

Ormazábal Valladares, V., Almuna Salgado, F., Hernández Montes, L. & Zúñiga Arbalti, F. (2019). Juego de roles como método de enseñanza de Farmacología para estudiantes de

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 161

la carrera de enfermería. Educación Médica, 20(4), 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.07.001>

Pérez-Manzano, A. & Almela-Baeza, J. (2018) Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes. Comunicar, 26(55), 93-103. <https://doi.org/10.3916/c55-2018-09>

Qué es React. Por qué usar React. (2019, 25 febrero). Desarrollo Web. <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-react-motivos-uso.html>

React (2022). documentación de React y recursos relacionados <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>

Valle, A., Barca, A., & González, R. (1999, Abril). Las Estrategias de Aprendizaje. Revisión Teórica y Conceptual [Versión PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>

Vargas & Murillo, G. (2019, junio). COMPETENCIAS DIGITALES Y SU INTEGRACIÓN CON HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR. [Versión PDF]. Scielo.org.bo. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v60n1/v60n1_a13.pdf

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

La GTC 45 (Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional).

Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional, se trata de entender los peligros que se generan en la realización de las actividades que se realicen en una organización, y así, establecer controles para asegurar que los riesgos sean aceptables.

El proyecto se generó por la necesidad de tener una herramienta tecnológica para ayudar a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot. Así ellos tienen una forma más práctica de identificar el peligro y riesgos biológicos.

Por lo tanto, mediante el uso de la metodología por prototipos junto con el modelo Addie se da inicio a la obtención de la información de contextualización, así como el diseño relacionado a el funcionamiento y los bocetos de las interfaces del prototipo, para efectuar el desarrollo se utilizaron las herramientas de VSC, Firebase, Node.js, React.js, Git, GitHub, además, con el fin de poner a prueba el prototipo del videojuego Web se desplegó en un Hosting proporcionado por el servicio de Firebase, de este modo se da cumplimiento al proyecto dando como resultado el prototipo funcional del videojuego Web basado en la identificación de peligro y riesgos biológicos.

GTC 45 (Guide for hazard identification and occupational health and safety risk assessment). This guide provides guidelines to identify hazards and assess risks in occupational health and safety, it is about understanding the hazards that are generated in carrying out the activities carried out in an organization, and thus, establishing controls to ensure that the risks are acceptable.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 161

The project will end due to the need to have a technological tool to help improve the learning of Nursing students at the University of Cundinamarca, Girardot section. So they have a more practical way of identifying hazards and biohazards.

Therefore, by using the prototype methodology together with the Addie model, the contextualization information is obtained, as well as the design related to the operation and the sketches of the prototype interfaces, to carry out the development. The tools of VSC, Firebase, Node.js, React.js, Git, GitHub were used, in addition, in order to test the prototype of the Web video game, it was deployed in a Hosting provided by the Firebase service, in this way it complies with the project resulting in the functional prototype of the Web video game based on the identification of hazards and biological risks.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 161

estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X_.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 161

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El (Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 161

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

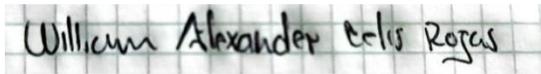
Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Desarrollo de un prototipo de videojuego Web como herramienta complementaria para la identificación de los peligros y la valoración de riesgos biológicos en salud ocupacional dirigido a los estudiantes del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca seccional Girardot.pdf	Texto, imagen
2.	
3.	
4.	

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 161

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Celis Rojas William Alexander	
Garnica Hernández Johan Felipe	

21.1-51-20.

**Desarrollo de un prototipo de videojuego Web como herramienta complementaria para la
identificación de los peligros y la valoración de riesgos biológicos en salud ocupacional
dirigido a los estudiantes del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca
Seccional Girardot**

Johan Felipe Garnica Hernández

William Alexander Celis Rojas

**Documento de Proyecto de Grado para optar por el título de Ingeniero de Sistemas
Director Disciplinar: Wilson Daniel Gordillo Ochoa.
Especialista en Redes de Telecomunicaciones
Magíster en Educación**

**Asesora Metodológica: Lady Carolina Díaz Jurado.
Magister en Salud Laboral y Seguridad Industrial
Especialista en Administración de la Informática Educativa**

**Universidad de Cundinamarca
Programa de Ingeniería de Sistemas
Facultad de Ingeniería
Sede Fusagasugá**

2022

Contenido

	Contenido	Pág.
1.	Planteamiento del Problema.....	18
1.1.	Descripción del Problema	18
1.2.	Formulación del Problema	19
2.	Justificación.....	20
3.	Delimitación	22
4.	Objetivos	23
4.1.	Objetivo General	23
4.2.	Objetivos Específicos	23
5.	Alcance.....	24
6.	Limitaciones	25
7.	Marco Referencial	26
7.1.	Estado del arte	26
7.1.1.	<i>Toma de Contacto con el Bloque Quirúrgico</i>	26
7.1.2.	<i>Juego de Valoración y Semiología</i>	26
7.2.	Marco Teórico	27
7.2.1.	<i>GTC 45</i>	27
7.2.2.	<i>Peligro</i>	28
7.2.3.	<i>Riesgo</i>	28

7.2.4.	<i>Identificación del Peligro</i>	28
7.2.5.	<i>Video</i>	28
7.2.6.	<i>Juego</i>	29
7.2.7.	<i>Videojuego</i>	29
7.2.8.	<i>Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)</i>	29
7.2.9.	<i>Gamificación</i>	29
7.2.10.	<i>Prototipo</i>	30
7.2.11.	<i>Juego Web</i>	30
7.2.12.	<i>Dominio de Internet</i>	30
7.2.13.	<i>Hosting</i>	30
7.2.14.	<i>Servidor Web</i>	30
7.2.15.	<i>Teoría de los Colores</i>	30
7.3.	<i>Marco Conceptual</i>	31
7.3.1.	<i>Estrategias para el Aprendizaje</i>	31
7.3.2.	<i>Auto Aprendizaje</i>	31
7.3.3.	<i>Game Based Learning</i>	32
7.4.	<i>Marco Ético y Legal de Ingeniería</i>	32
7.5.	<i>Marco Metodológico</i>	33
7.5.1.	<i>Metodología por Prototipos</i>	33

8.	Resultados Esperados	37
9.	Impactos Esperados	38
10.	Cronograma de actividades	39
11.	Metodología de Desarrollo por Prototipos	41
11.1.	Etapa: Investigación Preliminar.....	41
11.1.1.	<i>Análisis del Entorno</i>	41
11.1.2.	<i>Definición de los Requerimientos Funcionales</i>	41
11.1.3.	<i>Definición Requerimientos No Funcionales</i>	42
11.1.4.	<i>Evaluación de los Requisitos Mínimos</i>	43
11.1.5.	<i>Funcionalidades del Producto</i>	43
11.1.6.	<i>Definición de Usuarios</i>	44
11.1.7.	<i>Tablas de Casos de Uso</i>	44
11.2.	Etapa: Análisis.....	61
11.2.1.	<i>Diagramas de Casos de Uso</i>	61
11.2.2.	<i>Diagramas de Secuencia</i>	64
11.2.3.	<i>Diagramas de Actividades</i>	70
11.2.4.	<i>Diagrama de Paquetes</i>	73
11.2.5.	<i>Diagrama de Despliegue</i>	74
11.2.6.	<i>Diagrama de Componentes</i>	75
11.2.7.	<i>Diagrama de Arquitectura</i>	76

11.2.1.	<i>Diseño de Interfaces</i>	77
11.3.	Etapa: Diseño y Desarrollo del Prototipo	85
11.3.1.	<i>Diagramas de Esquemización del Prototipo</i>	85
11.3.2.	<i>Logo</i>	86
11.3.3.	<i>Marca de Agua</i>	87
11.3.4.	<i>Desarrollo del Prototipo</i>	87
11.4.	Etapa: Evaluación	99
11.4.1.	<i>Reuniones con Experta Temática</i>	99
11.4.2.	<i>Reuniones con Director Disciplinario</i>	109
11.5.	Etapa: Validación de Requerimientos del Prototipo.....	113
11.6.	Etapa: Modificación.....	114
11.7.	Etapa: Documentación.....	114
11.8.	Etapa: Pruebas	114
12.	Modelo Addie.....	115
12.1.	Fase: Análisis.....	115
12.1.1.	<i>Contexto</i>	115
12.1.2.	<i>Necesidad Instruccional</i>	116
12.1.3.	<i>Expectativas</i>	116
12.1.4.	<i>Habilidades</i>	117
12.1.5.	<i>Recursos Disponibles</i>	117

12.1.6.	<i>Herramientas Utilizadas</i>	119
12.2.	Fase Diseño.....	122
12.2.1.	<i>Objetivos de Aprendizaje para el Video Juego Web</i>	122
12.2.2.	<i>Modelo Pedagógico</i>	123
12.2.3.	<i>Estrategia Pedagógica</i>	123
12.2.4.	<i>Diseño Gráfico de la Herramienta</i>	124
12.3.	Fase: Desarrollo.....	128
12.4.	Fase: Implementación.....	128
12.4.1.	<i>Formulación de la Hipótesis</i>	128
12.4.2.	<i>Diseño de la Investigación</i>	129
12.4.3.	<i>Hipótesis</i>	129
12.4.4.	<i>Hipótesis Nula</i>	129
12.4.5.	<i>Método de Encuesta</i>	136
12.4.6.	<i>Análisis Final de la Encuesta</i>	145
13.	Conclusiones	147
14.	Recomendaciones.....	149
15.	Referencias	150

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Descripción del actor.	44
Tabla 2 Caso de uso iniciar sesión.....	45
Tabla 3 Caso de uso crear usuario.	48
Tabla 4 Caso de uso nivel uno.	51
Tabla 5 Caso de uso nivel dos.....	53
Tabla 6 Caso de uso nivel tres.	56
Tabla 7 Caso de uso nivel cuatro.	58
Tabla 8 Reuniones con el director disciplinar.....	109
Tabla 9 Variable dependiente y dimensiones.	130

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Cronograma de actividades biologic risk	39
Figura 2 Secuencia de cronograma.....	39
Figura 3 Secuencia de cronograma 2.....	40
Figura 4 Secuencia de cronograma 3.....	40
Figura 5 Diagrama caso de uso login.....	61
Figura 6 Diagrama caso de uso menú.....	62
Figura 7 Diagrama caso de uso nivel uno.....	63
Figura 8 Diagrama de secuencia registrar.....	64
Figura 9 Diagrama de secuencia login.....	65
Figura 10 Diagrama de secuencia nivel uno.....	66
Figura 11 Diagrama de secuencia nivel dos.	67
Figura 12 Diagrama de secuencia nivel tres.	68
Figura 13 Diagrama de secuencia nivel cuatro.....	69
Figura 14 Diagrama de actividad registrar.	70
Figura 15 Diagrama de actividad login.....	71
Figura 16 Diagrama de actividad juego.....	72
Figura 17 Diagrama de paquetes.	73
Figura 18 Diagrama de despliegue.	74
Figura 19 Diagrama de componentes.	75
Figura 20 Diagrama de arquitectura.	76
Figura 21 Diseño interfaz inicio de sesión.....	77

Figura 22 Diseño Interfaz de formulario de registro.	78
Figura 23 Diseño interfaz de inicio.....	79
Figura 24 Diseño interfaz de nivel 1.....	80
Figura 25 Diseño interfaz de nivel 1.....	81
Figura 26 Diseño interfaz de retroalimentación.	82
Figura 27 Diseño interfaz de nivel 3.....	83
Figura 28 Diseño Interfaz de Nivel 4.....	84
Figura 29 Diagrama esquematización del prototipo.	85
Figura 30 Logo de Biologic Risk.....	86
Figura 31 Marca de agua risk biologic	87
Figura 32 Creación proyecto biologic risk.	88
Figura 33 Servicio Backend de Firebase.	89
Figura 34 Instalación react-router-dom.	90
Figura 35 Conexión con Cloud Firestore.....	91
Figura 36 Registro de usuario.....	91
Figura 37 Conexión de usuario con Cloud Firestore.	92
Figura 38 Estructura principal de proyecto.....	92
Figura 39 Uso de librería ReactPlayer.....	93
Figura 40 Estructura general de DragDropContext.....	94
Figura 41 Uso de función setInterval.....	95
Figura 42 Estructura mensaje alerta.....	95
Figura 43 Primer commit repositorio remoto.	96
Figura 44 Ultimo commit repositorio remoto.....	96

Figura 45 Estructura de proyecto en el repositorio.....	97
Figura 46 Interfaz principal prototipo.....	97
Figura 47 Alojamiento de prototipo en Hosting.....	98
Figura 48 Despliegue de backend y frontend en Firebase.....	98
Figura 49 Repositorio de proyecto, version final.....	99
Figura 50 Reunión 9 de marzo de 2022.....	100
Figura 51 Reunión 16 de mayo de 2022.....	101
Figura 52 Reunión 31 de mayo de 2022.....	102
Figura 53 Reunión 1 de agosto del 2022.....	103
Figura 54 Reunión 19 de agosto de 2022.....	104
Figura 55 Reunión 13 de septiembre de 2022.....	105
Figura 56 Reunión 21 de septiembre de 2022.....	106
Figura 57 Reunión 20 de octubre de 2022.....	107
Figura 58 Reunión 25 de octubre de 2022.....	109
Figura 59 Evidencia entrega de proyecto.....	113
Figura 60 Diseño enfermero formulario de registro.....	125
Figura 61 Diseño enfermera formulario de registro.....	126
Figura 62 Diseño enfermero imagen de perfil.....	126
Figura 63 Diseño enfermera imagen de perfil.....	127
Figura 64 Diseño personaje guía enfermero Docty.....	127
Figura 65 Estadística pregunta 1.....	137
Figura 66 Estadística pregunta 2.....	137
Figura 67 Estadística pregunta 3.....	138

Figura 68 Estadística pregunta 4.....	138
Figura 69 Estadística pregunta 5.....	139
Figura 70 Estadística pregunta 6.....	140
Figura 71 Estadística pregunta 7.....	141
Figura 72 Estadística pregunta 8.....	141
Figura 73 Estadística pregunta 9.....	142
Figura 74 Estadística pregunta 10.....	143
Figura 75 Estadística pregunta 11.....	144
Figura 76 Resultados pregunta 12.	144

Introducción

El presente documento contiene la información del proyecto para opción de grado de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, la idea que es crear un prototipo de videojuego educativo Web para estudiantes de Enfermería de la universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, por lo tanto, contiene los requerimientos, características, desarrollo del software, metodologías aplicadas entre otros.

El enfoque del prototipo es respecto a la identificación de peligros y la valoración de riesgos biológicos. Es una herramienta que va dirigida al núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” de quinto semestre con el fin de complementar el aprendizaje de manera dinámica. Esto fundamentado en una falencia detectada por el cuerpo docente del programa de pregrado en Enfermería de la Universidad de Cundinamarca seccional Girardot, ya que, dicha falencia se enmarca en la falta de involucrar el uso de nuevas herramientas tecnológicas como apoyo en la apropiación del proceso de aprendizaje.

Se realiza este proyecto con la metodología de prototipos para el desarrollo ingenieril y el modelo Addie como una guía constructiva para el contenido del material educativo a utilizar, donde se definieron objetivo y se establecieron estrategias de aprendizaje que se adaptaron a cada uno de los cuatro niveles. De esta manera se involucra la gamificación con la finalidad de obtener mejoras en la adquisición de conocimientos, por medio de un juego que crea un interés particular, esto genera una motivación por superar cada uno de los niveles del juego, como estrategia de aprendizaje se utiliza una mecánica que se encuentra bastante presente en los videojuegos actualmente , la cual está basada en la repetición, ya que, a través de las repeticiones para superar un nivel se memoriza la información necesaria con el fin de poder completar dicho

nivel y tener un avance en el videojuego. Se puede observar esta mecánica de juego en el prototipo, puesto que, se retroalimenta en tiempo real y para avanzar en los niveles el usuario tiene que responder de manera correcta todas las dinámicas encontradas en el mismo.

Resumen

La GTC 45 (Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional).

Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional, se trata de entender los peligros que se generan en la realización de las actividades que se realicen en una organización, y así, establecer controles para asegurar que los riesgos sean aceptables.

La gamificación se basa en utilizar los juegos en la parte educativa para mejorar el aprendizaje de una manera práctica, generando motivación, habilidades y retos o competencias de una forma autónoma a través de la dinámica del juego.

Los riesgos biológicos es la posible exposición a microorganismos (virus, bacterias, hongos entre otros) que pueden dar lugar a enfermedades por actividades laborales donde se pueden contagiar por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosa.

El proyecto se generó por la necesidad de tener una herramienta tecnológica para ayudar a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot. Así ellos tienen una forma más práctica de identificar el peligro y riesgos biológicos.

Por lo tanto, mediante el uso de la metodología por prototipos junto con el modelo Addie se da inicio a la obtención de la información de contextualización, así como el diseño relacionado a el funcionamiento y los bocetos de las interfaces del prototipo, para efectuar el desarrollo se utilizaron las herramientas de VSC, Firebase, Node.js, React.js, Git, GitHub, además, con el fin de poner a prueba el prototipo del videojuego Web se desplegó en un Hosting proporcionado por el servicio de Firebase, de este modo se da cumplimiento al proyecto dando

como resultado el prototipo funcional del videojuego Web basado en la identificación de peligro y riesgos biológicos.

Palabras Clave: Prototipo, Gamificación, Videojuego, Riesgos Biológicos, GTC 45, Salud ocupacional.

Abstract

GTC 45 (Guide for hazard identification and occupational health and safety risk assessment).

This guide provides guidelines to identify hazards and assess risks in occupational health and safety, it is about understanding the hazards that are generated in carrying out the activities carried out in an organization, and thus, establishing controls to ensure that the risks are acceptable.

Gamification is based on using games in the educational part to improve learning in a practical way, deepen motivation, skills and challenges or competencies in an autonomous way through the dynamics of the game.

Biological risks are the possible exposure to microorganisms (viruses, bacteria, fungi, among others) that can give rise to diseases due to work activities where they can be spread through the respiratory, digestive, blood, skin or mucosa routes.

The project will end due to the need to have a technological tool to help improve the learning of Nursing students at the University of Cundinamarca, Girardot section. So they have a more practical way of identifying hazards and biohazards.

Therefore, by using the prototype methodology together with the Addie model, the contextualization information is obtained, as well as the design related to the operation and the sketches of the prototype interfaces, to carry out the development. The tools of VSC, Firebase, Node.js, React.js, Git, GitHub were used, in addition, in order to test the prototype of the Web video game, it was deployed in a Hosting provided by the Firebase service, in this way it complies with the project resulting in the functional prototype of the Web video game based on the identification of hazards and biological risks.

Key Word- Prototype, Gamification, Videogame, Biological Risks, GTC 45,
Occupational health.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del Problema

La salud ocupacional tiene como propósito promover y mantener el grado más alto posible respecto al bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

Asimismo, las causantes de cualquier daño ya sea físico, mental o social están relacionadas al peligro, lo cual, según la ISO 45001: norma de seguridad y salud en el trabajo (2018) es toda “fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud” (p. 5), además, cualquier evento o exposición que cause o no un daño se conoce como riesgo.

Los inicios de la gamificación en el ámbito educativo se originaron por Sawyer y Smith, quienes aplicaron la taxonomía de no solo hacer juegos para diversión, sino también para aplicarlos a diferentes sectores ya sea desde una formación, educación y salud. (Vergara-Rodríguez & Gómez-Vallecillo, 2017, p. 1).

Según ColombiaGames en su artículo de “Gamificación: Que es y cómo aplicarla en 2021” (2021) afirma que: El sector educativo es uno de los mercados que más ha acogido la gamificación. En el 2015 el mercado de la gamificación educativa alcanzó los 93 millones de dólares y se esperaba que para el año (2020) la cifra llegara a los 1.200 millones de dólares: un crecimiento de casi 68% en cinco años.

Estas cifras nos muestran que la gamificación para fines educativos funciona y cada vez más crece su adopción. El uso de mecánicas de juego como recompensas, puntos, niveles o escalafones tiende a disparar la motivación y el compromiso de estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza. (p.1).

Por otra parte, dentro del proceso de formación que debe llevar a cabo un estudiante de Enfermería, es relevante tener en cuenta las directrices que se encuentran estipuladas en la Guía Técnica Colombiana o “GTC 45”, la cual, define la estructura básica del programa de salud ocupacional, estableciendo los lineamientos para identificar los peligros y valorar los diferentes riesgos biológicos de seguridad y salud en el trabajo.

En la búsqueda de una idea de proyecto se realizó una sala virtual en Microsoft Teams con la docente Lady Carolina Diaz del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, la cual, dio a conocer que existía una falencia en el aprendizaje del núcleo temático: “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” por parte de los estudiantes de quinto semestre, donde se establece que lo conveniente para incentivarlos en su aprendizaje es la implementación de la gamificación por medio del desarrollo de un prototipo de videojuego Web que contiene información necesaria concerniente al tema en Salud Ocupacional (Peligro y Riesgos Biológicos).

Cabe resaltar que, la comunicación interdisciplinaria entre los programas de Ingeniería de Sistemas y Enfermería es algo oportuno, puesto que, se busca dinamizar el proceso de aprendizaje generando una motivación en los estudiantes mediante el juego educativo.

1.2. Formulación del Problema

Para efectos de este proyecto y teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se hace pertinente plantear la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las características que debe tener un prototipo de videojuego Web sobre la identificación de los peligros y la valoración de riesgos biológicos en salud ocupacional para los estudiantes del programa de enfermería de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot?

2. Justificación

La necesidad constante de actualizar los métodos educativos debe ser considerada en pro de mejorar la calidad de la educación, que depende principalmente de los contenidos que se imparten, las necesidades de la sociedad y la cobertura. Por ello, cada vez es más frecuente recurrir a elementos como las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y aplicaciones lúdicas que apoyen el proceso. Eric Castañeda et al (2015).

Actualmente en la educación superior, la gamificación está ocupando un lugar significativo, siendo utilizada como técnica para motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Cabe mencionar que, el juego es un activador en la atención del estudiante y nace como alternativa para complementar los contenidos y la forma de enseñanza tradicional que es impartida hoy en día. Por otra parte, los estudiantes de Enfermería participan normalmente en prácticas clínicas y estas tienden a ser cada vez más complejas implicando mayor tiempo de exposición y grado de intervención a agentes infecciosos, aumentando la probabilidad de contraer enfermedades secundarias en accidentes biológicos.

Según los informes de fin de semestre IIPA 2021, se evidenció que para los estudiantes el tiempo de teoría y de practica es muy limitado para la adquisición de conocimientos y habilidades en el tema relacionado a la identificación de peligro y riesgos biológicos en salud ocupacional debido a que su contenido es extenso para poder abarcar en los tiempos definidos.

Por lo tanto, surge la necesidad de la codificación de un prototipo de un videojuego Web sobre la identificación de peligro y riesgos biológicos en salud ocupacional para los estudiantes del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot.

Así mismo, la contribución de los conocimientos de ambos programas hace posible la realización de este proyecto, puesto que, se requiere un abordaje del programa de Enfermería , la cual, aporta el conocimiento relacionado a los peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional, mientras el programa de Ingeniería de Sistemas es el encargado de dar solución a dicha necesidad por medio del desarrollo de un prototipo de videojuego Web, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante su proceso de aprendizaje ingenieril, en base al ciclo de vida del software.

3. Delimitación

Prototipo de video juego Web desarrollado para la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot Facultad de Ciencias de la Salud como herramienta de ayuda para el aprendizaje del núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo de videojuego Web como herramienta complementaria para la identificación de peligro y riesgos biológicos en salud ocupacional dirigido a los estudiantes de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot.

4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un prototipo de videojuego Web.
- Codificar un prototipo de videojuego Web acorde con los requerimientos obtenidos, el cual permita fortalecer la identificación de peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional.
- Implementar prueba piloto del prototipo del videojuego Web en los estudiantes de quinto semestre del programa Enfermería de la Universidad de Cundinamarca.

5. Alcance

Desarrollar un prototipo de videojuego Web para los estudiantes de “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” en donde, ellos pueden mejorar sus conocimientos de manera interactiva generando habilidades y competencias para la identificación de peligros y riesgos Biológicos. Es una herramienta tecnológica que sirve de apoyo y abre paso a la implementación de las nuevas tecnologías en la educación.

Se realizó mediante la metodología de desarrollo por prototipos, ya que se obtienen requerimientos del usuario final.

Se utilizaron dos equipos portátiles con Windows 11 y las siguientes herramientas instaladas: visual Studio Code es el IDE de desarrollo, Node.js para utilizar React.js versión 17.02, y para base de datos el servicio de BD Cloud Firestore que ofrece Firebase.

El proyecto fue probado con 15 estudiantes de Enfermería el día 20 de octubre de 2022, con el apoyo de la Docente Lady Carolina Diaz.

El propósito de este proyecto es ser retomado por otros estudiantes de Ingeniería de Sistemas para agregar más funcionalidades y así, se pueda completar el juego.

6. Limitaciones

El prototipo de video juego Web se desarrolló para mejorar el aprendizaje del núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”, cabe mencionar que, solo contiene un tema “Peligro y riesgos biológicos”, por el tiempo ajustado para el desarrollo del proyecto (6 meses modalidad monografía), sumado a ello, se tomó la decisión en consenso con la experta temática de abordar solo el tema mencionado anteriormente con el propósito de alcanzar a evaluar su resultado con la población beneficiada (estudiantes de quinto semestre de Enfermería IIPA 2022).

7. Marco Referencial

7.1. Estado del arte

7.1.1. Toma de Contacto con el Bloque Quirúrgico

Es un videojuego educativo diseñado por investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, tiene como objetivo reducir el estrés de los alumnos de Ciencias de la Salud en su primera visita a un quirófano real.

Al tiempo que se les facilita la adquisición de conocimientos a los estudiantes de profesiones sanitarias sobre estructura, personal, elementos y actividad de los quirófanos.

Gracias a este videojuego, se consigue reducir el miedo y los errores de los alumnos, así como mejorar sus conocimientos y actitudes.

7.1.2. Juego de Valoración y Semiología

Juego educativo para el autoaprendizaje del estudiante de Enfermería en la valoración del patrón cognoscitivo perceptual del núcleo temático “Valoración y Semiología” en la Universidad de Cundinamarca extensión Girardot, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Enfermería.

Al iniciar el juego se encuentran varias opciones, donde cada uno de los botones de minijuegos redirigen al jugador a un nuevo menú, donde estarán las opciones de cada minijuego, allí podrá elegir repasar o jugar.

El primer módulo que se presenta es la introducción al caso, seguido por las pruebas a paciente, las cuales se presentan en formato de menú, el siguiente módulo es pruebas de valoración, se evaluará por pruebas y se registrará el progreso representándose en el cambio de estado del color de la prueba que se haya realizado con éxito.

Finalmente se desbloquea el módulo de Proceso de atención de Enfermería donde se puede visualizar el compendio de contenido de los diagnósticos evidenciados en el paciente.

7.2. Marco Teórico

7.2.1. GTC 45

Es la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional (S y SO). En cualquiera de las actividades de trabajo hay peligros, pero estableciendo controles estos peligros pasan a ser riesgos aceptables.

Valorar los riesgos de S y SO es un proceso que se debe hacer en todos los niveles de la organización y partes interesadas. Todos los riesgos se deben valor no importa la complejidad.

Los empleados están en el deber de identificar los riesgos, luego comunicar los al empleador, pertinentemente ellos realizan la valoración.

Este proceso se puede implementar en:

- En actividades donde los peligros afecten la seguridad o la salud, y no saber si hay controles o no son adecuados, al iniciar o estando en la actividad.
- Organizaciones que quieren mejorar el sistema de gestión del S y SO, también cumplir con los requisitos legales.

- Situaciones previas a la implementación de cambios en los procesos o instalaciones.
- Seguridad y salud ocupacional (S y SO)

Condiciones y factores que afectan o pueden afectar la salud y la seguridad de los empleados u otros trabajadores (incluidos los trabajadores temporales y personal por contrato), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo

7.2.2. Peligro

Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.

7.2.3. Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición(es).

7.2.4. Identificación del Peligro

Proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características

7.2.5. Video

La tecnología de video mostraba todo tipo de contenido en diferentes formatos. Comenzó con el cine la idea de mostrar imágenes en movimiento que se recopilaban en una cinta y luego era proyectada mediante un aparato, luego vino la pantalla a blanco y negro con dimensiones muy pequeñas, y en la actualidad la gran mayoría de aparatos electrónicos la traen, desde reproductores de música portable, computadores, celulares, y los de mayores dimensiones son

los televisores donde se les conecta diferentes periféricos para mostrar contenido de diferente formato.

7.2.6. Juego

El juego es un proceso cognitivo de diversión, aprendizaje e inmersión, donde se interactúa con los diferentes algoritmos, formulas y técnicas cuantitativas para analizar la estrategia en la toma de decisiones.

7.2.7. Videojuego

Los video juegos desarrollan habilidades y mejoran sus capacidades, para los niños es la interacción con la tecnología y la comunicación, también tienen un lado malo la adicción, los niveles, retos y dificultades, hacen que entre más avanza la complejidad aumenta y hasta no poder terminar lo por completo no se satisface esa necesidad.

Al principio se observaban en consolas especiales para video juegos, ahora se puede observar juegos en diferentes aparatos electrónicos.

7.2.8. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

7.2.9. Gamificación

La gran acogida de los juegos empezó a cambiar la manera de verlos, se empezó a introducir los juegos para el aprendizaje en diversas áreas, esto hace aprender sea agradable, estén motivados constantemente y se retroalimenten de la información adquirida.

7.2.10. Prototipo

Es el primer modelo donde se ven reflejadas el diseño y funcionalidad, así se evalúan las características que se especificaron.

7.2.11. Juego Web

Son juegos que se ejecutan en navegadores como Google Chrome, Edge, Mozilla, Opera, entre otros. No se necesita realizar instalaciones extras a diferencia de los juegos de consolas.

7.2.12. Dominio de Internet

Nombre único e irrepetible que se le da a un sitio Web para que las marcas sean identificadas de forma sencilla por usuarios o clientes. Solo hay una empresa o persona con ese nombre.

7.2.13. Hosting

Servicio de alojamiento para sitios Web, se almacena el contenido de los sitios Web y puede ser visitado por cualquier dispositivo conectado a internet, ya que esta almacenado en un servidor Web.

7.2.14. Servidor Web

Software que es parte del servidor y permite devolver información de las peticiones de los usuarios, los usuarios pueden consultar cualquier página Web almacenada.

7.2.15. Teoría de los Colores

Los colores generan sensaciones y emociones, incluso hasta recuerdos. Por lo tanto, es importante conocer la teoría de los colores para ayudar a transmitir el mensaje que deseas al sitio Web o generar nuevas ideas.

En la teoría de los colores existen diversas combinaciones de colores que se agrupan por categorías y que van muy bien para lograr un objetivo concreto en la creación de la página Web.

7.3. Marco Conceptual

7.3.1. Estrategias para el Aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje constituyen actividades conscientes e intencionales que guían acciones a seguir para alcanzar metas de aprendizaje. (Pressley, Forest-Pressley, Elliott-Faust y Miller, 1985).

Para Álvarez, González-Pienda, González-Castro y Núñez (2007), son guías intencionales de acción con las que se trata de poner en práctica las habilidades que establecen los objetivos del aprendizaje.

7.3.2. Auto Aprendizaje

El aprendizaje autónomo requiere de un enlace entre las variables cognitivas y las afectivo/motivacionales, que se deben tener presentes en el momento de diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje (Sanz, 1998).

El alumno debe aprender autorregularse en el aprendizaje reflexionando en las falencias y fortalezas que tiene. De acuerdo con Arriola (2001), para apoyar el desarrollo de los procesos de autorregulación es necesario que los alumnos aprendan a planificar, monitorear y valorar de manera consciente las actitudes y limitaciones con respecto a las demandas cognoscitivas de una tarea específica. Por lo que es necesario:

- **Planear:** establecer metas y actividades que posibiliten el cumplimiento de la tarea.
- **Monitorear:** incluye la comprensión de cómo se está realizando la tarea y la redirección de las estrategias que se utilizan, si fuese necesario.

- Valorar: es la comprensión de la eficacia y la eficiencia con la que se desarrolla la actividad de aprendizaje. Permite valorar qué tanto el esfuerzo realizado se corresponde con los resultados obtenidos.

7.3.3. *Game Based Learning*

Para gamificar el aprendizaje es necesaria una transformación de materiales didácticos adecuándolos a las nuevas experiencias y formas expresivas de la sociedad digital, cambiando el enfoque de aprendizaje basándolo en la producción de materiales educativos basados en la lógica de los juegos en línea. Dicho cambio de aprendizaje no será extraño para los docentes puesto que las nuevas tecnologías conforman una parte significativa del mundo transmedia de los jóvenes y forman parte de su cultura (Pérez-Manzano y Almela-Baeza, 2018).

La base del aprendizaje de la gamificación también consiste en la adición de elementos encontrados en videojuegos (Codish y Ravid, 2015, citado en Dichev y Dicheva, 2017). La incorporación de elementos y mecánicas de los juegos en educación podría disminuir los abandonos, la falta de motivación, el desgano y la falta de compromiso con el proceso de enseñanza, al mismo tiempo que se potenciaría el aprendizaje de competencias. Muchos videojuegos requieren que los jugadores aprendan y adquieran habilidades complejas, por ello se implica el desarrollo de habilidades y procesos cognitivos superiores, siendo la motivación y el compromiso dos pre-requisitos necesarios para el logro de las tareas en el juego (Dichev y Dicheva, 2017).

7.4. Marco Ético y Legal de Ingeniería

El Consejo Profesional Nacional de Ingeniería – COPNIA, creado mediante la Ley 94 de 1937, es la entidad pública que tiene la función de controlar, inspeccionar y vigilar el ejercicio de

la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares en general, en el territorio nacional.

El Código de Ética Profesional constituye el catálogo de conductas profesionales que se exigen, se prohíben o que inhabilitan a los ingenieros en general y a sus profesionales afines o auxiliares. Dicho catálogo es el marco legal del comportamiento profesional del ingeniero, por lo que el ejercicio profesional debe estar ajustado a sus disposiciones. Cumplir las disposiciones del Código de Ética Profesional significa que el ejercicio de la profesión está guiado por criterios, conceptos y elevados fines, que propenden a enaltecerla. Si bien las bases éticas del ejercicio de la ingeniería no se agotan con la sola existencia del Código de Ética Profesional, este instrumento es el único que, en virtud de lo dispuesto en la ley, contiene normas imperativas o de obligatorio cumplimiento que sirven de parámetro para analizar si la conducta profesional es ética o no.

7.5. Marco Metodológico

7.5.1. Metodología por Prototipos

La metodología de prototipos se centra en un diseño rápido que representa las características principales del programa que el usuario podrá ver o utilizar. De esta manera pueden probarlo y dar su opinión sobre distintos aspectos como la usabilidad, la utilidad o el rendimiento, entre otras.

El prototipo se puede modificar cuando sea necesario y todos los resultados obtenidos de las presentaciones y pruebas se deben anotar para utilizar posteriormente como ayuda en el desarrollo del producto final. Cuenta con las siguientes fases:

Requerimientos de desarrollo. Se realiza un análisis para poder establecer cuáles son los requisitos del programa. Se trata de un diseño básico del prototipo donde se traza de forma inicial los requisitos necesarios para su desarrollo.

Modelaje y desarrollo de código. En esta fase se construye el prototipo inicial según los requisitos establecidos. En esta fase de diseño y construcción se debe priorizar el tiempo de desarrollo y hacer un uso óptimo de los recursos para reducir su coste.

Evaluación. Una vez desarrollado el prototipo es necesario comprobar su funcionamiento, evaluando su funcionalidad y verificando que cumple realmente con los requisitos iniciales.

Modificación. Tras evaluar el prototipo se deben corregir los errores encontrados y aplicar las mejoras necesarias para que esté listo para ser probado por los usuarios.

Documentación. Todo el diseño y desarrollo debe ser documentado para disponer de información precisa y clara del proceso. Es muy importante el registro de cada paso o acción del desarrollo del prototipo pues es una guía útil a la hora de afrontar el diseño del producto final.

Pruebas. Finalmente, el prototipo debe ser probado por los usuarios para poder recibir el feedback necesario y así evaluar su utilidad y rendimiento.

7.5.2. Modelo Addie

El modelo Addie es el proceso mediante el cual se crean las experiencias de aprendizaje de la formación e-learning con el objetivo de potenciar las habilidades y los conocimientos de los estudiantes.

Representa una guía para la construcción de herramientas de e-learning, la cual consta de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. El modelo Addie se incluye en el marco del Sistema de Diseño Instruccional.

Las cinco fases son las siguientes:

Análisis. Es la primera fase del modelo Addie, y constituye la base del proceso de formación. Los entregables de esta etapa son el diseño de los bloques de actividades, así como el desarrollo posterior de los mismos.

Diseño. Una vez superada la fase de análisis, da comienzo la etapa de diseño del proceso de aprendizaje. Comienza con los entregables de actividades realizados durante el análisis y finaliza con un esquema del propio proceso de aprendizaje, el cual debe desarrollarse a posteriori.

Desarrollo. Una de las fases críticas, la cual se basa en los objetivos de aprendizaje establecidos y como resultado final surge el prototipo del videojuego Web y todos los elementos que lo componen.

Implementación. Es la fase donde se lleva a cabo la practica formativa con la docente y los alumnos y se obtienen los respectivos resultados de la implementación.

Evaluación. Esta es la última etapa del modelo Addie, y una de las más importantes de todas. Se trata de realizar una evaluación formativa de cada fase del proceso y posteriormente efectuar una evaluación sumativa al final de la formación por medio de pruebas específicas, con el propósito de obtener una evaluación tecno pedagógica del prototipo del videojuego Web.

Todo lo anteriormente indicado por el marco teórico del modelo Addie y sus respectivas fases fueron carta de navegación para el desarrollo del proceso de construcción del producto resultado del presente proyecto (prototipo de videojuego Web).

8. Resultados Esperados

Se espera la realización del prototipo de videojuego Web con sus respectivos documentos (manual del sistema y manual de usuario), sumado a ello, complementar su aprendizaje en la identificación de peligros y riesgos de tipo biológicos en salud ocupacional, además, generará motivación en los estudiantes del núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” del programa de Enfermería, Universidad de Cundinamarca.

En el proceso de investigación se generará un artículo relacionado al desarrollo del prototipo de videojuego Web donde se evidencie lo más importante de este proyecto.

9. Impactos Esperados

Promover la utilización de herramientas digitales para motivar a los estudiantes de Enfermería y así, complementar su aprendizaje.

Simular un entorno de practica donde el estudiante sea vuelva más intuitivo al momento de identificar peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional.

Fomentar el uso de un prototipo de videojuego Web en el programa de Enfermería, con el fin de actualizar las técnicas de enseñanza tradicionales.

10. Cronograma de actividades

Para llevar un seguimiento de cada actividad y el cumplimiento de cada fase completada de la metodología y del modelo se genera el siguiente cronograma el cual contiene el tiempo aproximado de duración de cada fase del presente proyecto. Cabe resaltar que el archivo del cronograma se encuentra adjunto a este documento.

Figura 1

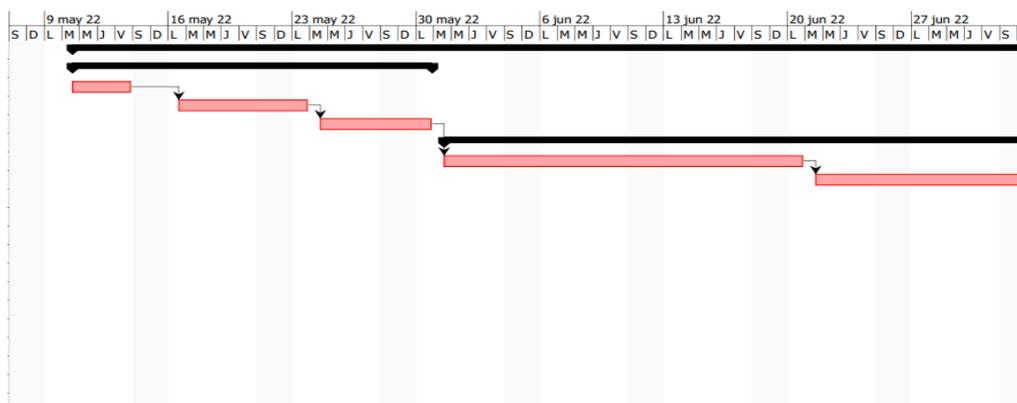
Cronograma de actividades biologic risk

	Ⓜ	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Inicio de Proyecto Biologic Risk	125 days?	10/05/22 02:00 PM	31/10/22 10:00 PM	
2		Etapa 1: Requerimientos de Desarrollo	15 days?	10/05/22 02:00 PM	30/05/22 10:00 PM	
3		Analisis del entrono	4 days?	10/05/22 02:00 PM	13/05/22 10:00 PM	
4		Recoleccion de requerimientos	6 days?	16/05/22 02:00 PM	23/05/22 10:00 PM	3
5		Funcionalidades del Producto	5 days?	24/05/22 02:00 PM	30/05/22 10:00 PM	4
6		Etapa 2: Modelaje y Desarrollo del Prototipo	75 days?	31/05/22 02:00 PM	12/09/22 10:00 PM	
7		Diagramas de Esquematzación	15 days?	31/05/22 02:00 PM	20/06/22 10:00 PM	5
8		Desarrollo del prototipo	60 days?	21/06/22 02:00 PM	12/09/22 10:00 PM	7
9		Etapa 3: Evaluación	7 days?	13/09/22 02:00 PM	21/09/22 10:00 PM	
10		Comprobación de funcionamiento	3 days?	13/09/22 02:00 PM	15/09/22 10:00 PM	8
11		Evaluación de Funcionalidad	3 days?	16/09/22 02:00 PM	20/09/22 10:00 PM	10
12		Verificación de Requerimientos Iniciales	1 day?	21/09/22 02:00 PM	21/09/22 10:00 PM	11
13		Etapa 4: Modificación	7 days?	21/09/22 02:00 PM	29/09/22 10:00 PM	
14		Corrección de Errores	7 days?	21/09/22 02:00 PM	29/09/22 10:00 PM	11
15		Etapa 5: Documentación	14 days?	30/09/22 02:00 PM	19/10/22 10:00 PM	
16		Manual de Usuario	7 days?	30/09/22 02:00 PM	10/10/22 10:00 PM	14
17		Manual Tecnico	7 days?	11/10/22 02:00 PM	19/10/22 10:00 PM	16
18		Etapa 6: Pruebas	8 days?	20/10/22 02:00 PM	31/10/22 10:00 PM	
19		Aplicación Prueba Piloto	1 day?	20/10/22 02:00 PM	20/10/22 10:00 PM	17
20		Correcciones Finales	7 days?	21/10/22 02:00 PM	31/10/22 10:00 PM	19

Nota. Autoría propia

Figura 2

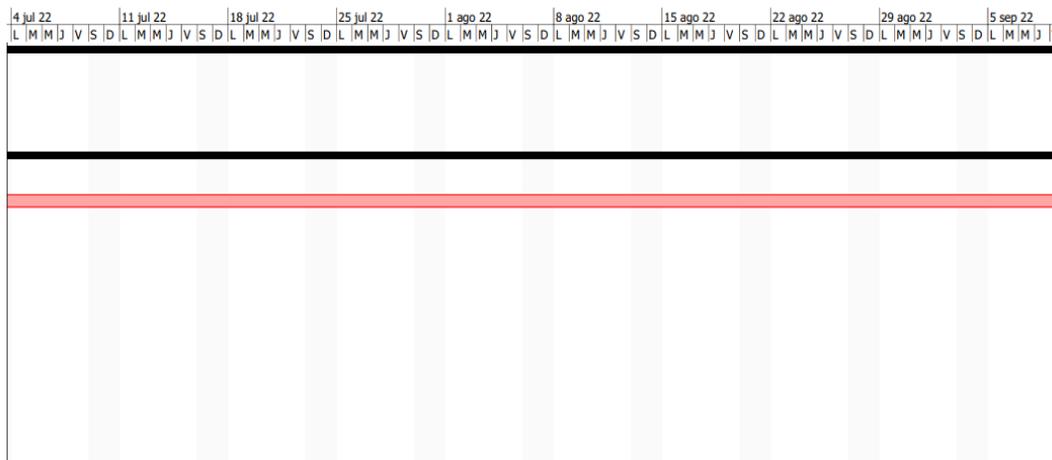
Secuencia de cronograma.



Nota. Autoría propia

Figura 3

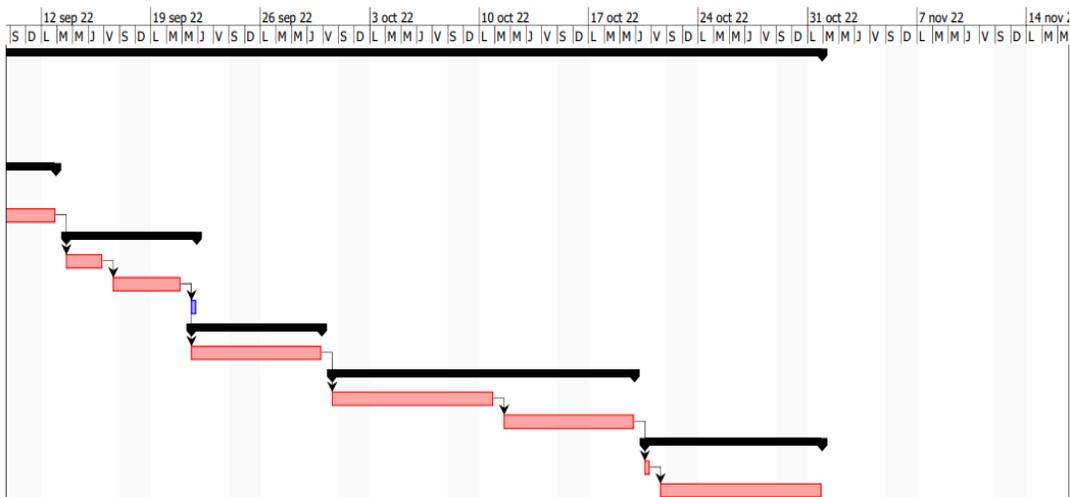
Secuencia de cronograma 2



Nota. Autoría propia

Figura 4

Secuencia de cronograma 3



Nota. Autoría propia

11. Metodología de Desarrollo por Prototipos

11.1. Etapa: Investigación Preliminar

11.1.1. Análisis del Entorno

Realizar un prototipo de video juego Web que permita a los estudiantes mejorar el análisis de la identificación de peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional. Respecto al tiempo aproximado para el desarrollo del proyecto se estima un periodo de 6 meses, además, se llevará a cabo un plan de trabajo para el cumplimiento de este.

11.1.2. Definición de los Requerimientos Funcionales

Por medio de las reuniones realizadas con la docente de Enfermería se obtienen los requerimientos que se desea para el diseño y desarrollo del prototipo de video juego Web, de acuerdo con lo anteriormente mencionado, se obtuvieron los siguientes requerimientos funcionales.

11.1.2.1. Paquete de usuario

RF-1. El videojuego debe contar con dos personajes (hombre y mujer) y un nombre para comenzar el juego.

RF- 2. El videojuego debe almacenar información básica de cada usuario (Correo electrónico, nombre de jugador y contraseña).

11.1.2.2. Paquete identificación de peligros y riesgos

RF- 3. El videojuego debe presentar diversos niveles que ayuden a identificar peligros y riesgos biológicos, los cuales están basados en: un glosario de conceptos importantes, preguntas y respuestas (arrastra y suelta), clasificar residuos en diferentes contenedores, y armar parejas con imágenes.

RF- 4. El videojuego tendrá un asistente, el cual le indicará al usuario como será la dinámica del juego en cada nivel.

11.1.2.3. Paquete de aplicativo Web.

RF- 5. El videojuego debe tener un apartado donde se especifique las instrucciones de jugabilidad.

RF- 6. El juego debe permitir la adecuada visualización y funcionalidad en distintos dispositivos inteligentes (pc, móviles), mediante un navegador Web.

11.1.2.4. Paquete de gestión del videojuego.

RF- 7. El videojuego debe contar con un login de acceso, para iniciar sesión, el usuario digita su correo electrónico y una contraseña.

RF-8. El videojuego debe contar con un sistema de autenticación basado en tokens como con el fin de otorgar el acceso a cada usuario.

RF-9. El proceso del videojuego será temporal mientras esta iniciada la sesión, una vez termina el juego la sesión se cierra.

RF-10. Todos los niveles del videojuego requieren de un instructivo para el conocimiento del entorno respecto a los usuarios.

11.1.3. Definición Requerimientos No Funcionales

RNF-1. El videojuego debe contar con una eficiencia de respuesta al mostrar los datos solicitados en máximo 60 segundos.

RNF-2. El videojuego debe contar con colores agradables a la vista del usuario, siendo alusivos a la temática de riesgos biológicos.

RNF-3 El videojuego debe permitir que varios usuarios inicien sesión de manera simultánea.

RNF-4. El videojuego debe estar disponible las 24 horas durante los 7 días de la semana.

RNF-5. El videojuego debe contar con un manual de usuario que explique su funcionamiento.

RNF-7. El videojuego debe de contar con un manual técnico que permita entender los recursos utilizados para el desarrollo de este.

RNF-8. El videojuego debe presentar imágenes claras en los distintos niveles.

RNF-9. El videojuego educativo debe ser desarrollado con tecnologías tales como: HTML5, CSS, JavaScript y React js.

11.1.4. Evaluación de los Requisitos Mínimos

Los requisitos mínimos para que el prototipo funcione en los distintos dispositivos del usuario final son los siguientes:

- **Android:** Versión de Android 6.0 (Marshmallow) o posterior, 2 GB de memoria RAM, conexión a internet.
- **IPhone:** IOS 14.0 o posterior, 2GB de memoria RAM, conexión a internet.
- **Windows:** Windows 7,8,8.1,10,11, 2GB de memoria RAM, conexión a internet.
- **MacOS:** MacOS 10.11 (El Capitán) o posterior, 2GB de memoria RAM, conexión a internet.

11.1.5. Funcionalidades del Producto

Con respecto a las funcionalidades principales que debe cumplir el videojuego acorde a los requerimientos del cliente se definen las siguientes:

1. Sola hay un tipo de usuario, el cual selecciona su avatar (enfermera o enfermero) para interactuar con el juego.
2. Cuenta con cuatro niveles de juego sobre identificación de peligros y riesgos biológicos, los estudiantes podrán complementar su aprendizaje respecto al tema, así como obtener una retroalimentación correspondiente siendo esta última importante al momento de avanzar o repetir el nivel.

11.1.6. Definición de Usuarios

Usuario Enfermero/Enfermera: El usuario tiene acceso a todos los niveles de juego, los niveles tienen un orden establecido, la condición es completar cada nivel para terminar.

11.1.7. Tablas de Casos de Uso

Descripción del Actor (Usuario):

Tabla 1

Descripción del actor.

Actor	Estudiante	Identificador: 1
Descripción	Este actor tendrá acceso a todas las funciones del juego	
Características	Acceso a niveles	
Relación	Ninguno	
Referencias	Casos de uso, diagrama de secuencias, diagrama de clases, diagrama de actividades	

Tabla 2

Caso de uso iniciar sesión

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollado.
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-1		
Nombre	Iniciar Sesión		
Objetivo	Obtener acceso al videojuego		
Descripción	Describe el proceso de realizar el ingreso al videojuego a cada usuario registrado anteriormente		
Actores	Estudiante		
Precondición	El usuario debe estar registrado para poder iniciar sesión		
Escenario Principal	No	Descripción de acciones	
	1	Se inicializa el navegador de preferencia	
	2	Se accede al videojuego por medio de un enlace	

	3	En la página principal se debe dar clic en el botón “Averígualo”
	4	El juego muestra en pantalla un video introductorio, dar clic en el botón “Comenzar”
	5	El juego muestra en pantalla el formulario de login para acceder
	6	Escribir correo y contraseña, dar clic en el botón Iniciar Sesión
	7	El sistema de Firebase Auth ejecuta una verificación en la base de datos de la existencia del usuario y su contraseña
	8	Ingreso al videojuego
	9	Usuario verificado, permitir el acceso al nivel del glosario de términos.
Escenarios de Excepción	No	Descripción de acciones de excepción
	1	Se inicializa el navegador de preferencia
	2	Se accede al videojuego por medio de un enlace
	3	En la página principal se debe dar clic en el botón “Averígualo”
	4	El juego muestra en pantalla un video introductorio, dar clic en el botón “Comenzar”

	4	El juego muestra en pantalla el formulario de login para acceder
	5	Escribir correo y contraseña, dar clic en el botón Iniciar Sesión
	6	Notificación de error “Correo o contraseña incorrectos, intente nuevamente”
	7	Usuario o contraseña erróneos, acceso al sistema denegado
Postcondición		Nivel uno, funcionando correctamente

Tabla 3

Caso de uso crear usuario.

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollado.
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-2		
Nombre	Crear Usuario		
Objetivo	Tener un usuario para interactuar con el videojuego		
Descripción	El usuario se registra mediante correo y contraseña.		
Actores	Estudiante		
Precondición	El usuario no debe estar registrado anteriormente para evitar redundancia de datos.		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	Se inicializa el navegador de preferencia	
	2	Se accede al videojuego por medio de un enlace	

	3	En la página principal seleccionar la opción “Comenzar”
	4	En la interfaz del video introductorio dar clic en “Comenzar”
	5	El juego muestra en pantalla la interfaz de login, dar clic en el enlace inferior “Registrarse ahora”
	7	El juego muestra en pantalla el formulario de registro con los campos correo, contraseña y escoger personaje (enfermero o enfermera)
	8	El usuario digita los datos correspondientes y le da clic en “Registrar”.
	9	Los datos son almacenados
	10	El juego envía al usuario a la ventana del nivel uno
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	1	Se inicializa el navegador de preferencia
	2	Se accede al videojuego por medio de un enlace
	3	En la página principal seleccionar la opción “Comenzar”
	4	En la interfaz del video introductorio dar clic en “Comenzar”
	5	El juego muestra en pantalla la interfaz de login, dar clic en el enlace inferior “Registrarse ahora”

	6	El usuario digita los datos correspondientes y le da clic en “Registrar”.
	7	El sistema de Firebase Auth ejecuta una verificación en la base de datos de la existencia del usuario y su contraseña
	8	Notificación de error “Usuario ya registrado, inicie sesión de lo contrario cree otro usuario”
	9	Se limpian los campos del formulario y el usuario tiene que digitar los datos nuevamente de manera correcta.
Postcondición		Estudiante registrado, permitiendo iniciar sesión correctamente

Tabla 4*Caso de uso nivel uno.*

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollado
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-3		
Nombre	Nivel uno: Glosario de Términos		
Objetivo	Aprender terminología por medio de un glosario dinámico		
Descripción	El usuario podrá observar información relacionada a la imagen que muestra		
Actores	Estudiante		
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión previamente		
Escenarios	No.	Descripción de acciones	
	1	El usuario inicia sesión	

Principales	2	El juego muestra la ventana del video introductorio correspondiente al nivel uno
	3	Se muestra un avatar dando la introducción al juego por medio de un dialogo y una imagen representativa.
	4	Al terminar video dar clic en “Comenzar”
	5	Comienza el primer nivel
	6	Se muestran distintas imágenes las cuales al pasar el puntero sobre cada una de ellas se visualiza una descripción del término seleccionado.
	7	Se visualiza en pantalla un botón de "Siguiete”
	8	Pasa al siguiente nivel
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
		Ninguno
Postcondición		Primer nivel completado, permitiendo iniciar al siguiente nivel correctamente

Tabla 5*Caso de uso nivel dos.*

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollado.
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-4		
Nombre	Nivel dos: preguntas rápidas		
Objetivo	Contestar la pregunta con las opciones correctas		
Descripción	Se visualiza un párrafo con la pregunta, un contenedor con las opciones de respuesta y un contenedor vacío donde el usuario debe arrojar la(s) respuesta(s)		
Actores	Estudiante		
Precondición	El usuario debe haber leído los términos que se encuentran en el glosario del nivel uno		
Escenario	No.	Descripción de acciones	

Principal	1	Se muestra en pantalla el video introductorio correspondiente al nivel dos
	2	Dar clic en el botón “Comenzar”
	3	El usuario analiza la pregunta y arrastra los términos que cree son los indicados al contenedor de respuestas
	4	De ser correcto aparece en pantalla una alerta con el mensaje “Correcta”
	5	Si las respuestas son correctas al terminar el tiempo estipulado el juego muestra una ventana emergente con la retroalimentación
	6	Al completar satisfactoriamente el nivel, se muestra en pantalla un botón de “Continuar” para avanzar al siguiente nivel
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	1	Se muestra en pantalla el video introductorio correspondiente al nivel dos
	2	Dar clic en el botón “Comenzar”
	3	El usuario analiza la pregunta y arrastra los términos que cree son los indicados al contenedor de respuestas

	4	Si el usuario se equivocó en algún campo, el sistema le retroalimenta por medio de una ventana con el mensaje “¿Estás Seguro?”
	5	Si las respuestas son incorrectas al terminar el tiempo estipulado el juego muestra una ventana emergente con la retroalimentación, el usuario debe intentar nuevamente.
Postcondición		Nivel de preguntas rápidas completado, permitiendo avanzar al nivel de clasificación de residuos correctamente

Tabla 6*Caso de uso nivel tres.*

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollado.
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-5		
Nombre	Nivel tres: clasificación de residuos		
Objetivo	Arrastrar los elementos biológicos a las canecas indicadas		
Descripción	El usuario debe arrastrar los distintos elementos a la caneca indicada identificando apropiadamente los diferentes riesgos biológicos		
Actores	Estudiante		
Precondición	El usuario debe completar el nivel dos		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	Se muestra en pantalla el video introductorio correspondiente al nivel tres	

	2	Se muestra en pantalla el contenedor con los diferentes residuos y 4 contenedores vacíos para arrojar estos de forma indicada
	3	El sistema valida si las selecciones son correctas o incorrectas
	4	Si el residuo es arrojado correctamente el juego muestra en pantalla un banner con el siguiente texto “Correcta”
	5	Al terminar el tiempo estipulado el sistema muestra en pantalla la retroalimentación.
	6	Si los residuos son desechados correctamente el jugador da clic en “Siguiente” y avanza al siguiente nivel
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	1	Se muestra en pantalla el video introductorio correspondiente al nivel tres
	2	Se muestra en pantalla el contenedor con los diferentes residuos y 4 contenedores vacíos para arrojar estos de forma indicada
	3	El sistema valida si las selecciones son correctas o incorrectas
	4	Si el residuo es arrojado incorrectamente el juego muestra en pantalla un banner con el siguiente texto “¿Estás Seguro?”
	5	Si hay fallas en las respuestas al terminar el tiempo estipulado el sistema muestra en pantalla la retroalimentación.

	6	Se reinicia el juego y el jugador tiene que volver a intentarlo nuevamente.
Postcondición	Nivel de clasificación de residuos completado, permitiendo avanzar al nivel de juego de memoria satisfactoriamente	

Tabla 7

Caso de uso nivel cuatro.

Información de Catalogación			
Proyecto	Videojuego de Identificación de Peligros y Riesgos Biológicos		
Autor	William Celis, Felipe Garnica		
Versión	1	Estado de Desarrollo	Desarrollo.
Definición del Caso de Uso			
Código	CU-6		
Nombre	Nivel cuatro: juego de memoria		
Objetivo	Encontrar los pares de cartas con la misma figura utilizando la memoria		
Descripción	El usuario debe memorizar la posición de las figuras que tiene cada carta para luego seleccionar parejas iguales.		

Actores	Estudiante	
Precondición	El usuario debe superar el nivel tres “clasificación de residuos”	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El juego muestra la ventana del video introductorio correspondiente al nivel cuatro.
	2	Al terminar el video se habilita el botón continuar y dar clic en él.
	3	Aparecen 16 cartas boca arriba mostrando la figura por cuatro segundos
	4	El usuario debe memorizar la figura de las cartas y la posición.
	5	El usuario selecciona las cartas armando parejas de igual figura hasta completar las 8 parejas antes de que se agote el tiempo.
	6	El usuario selecciona las cartas armando parejas de igual figura, si las figuras son correctas se pinta de verde y se muestran las cartas
	7	El sistema muestra una ventana de retroalimentación.
8	El usuario da clic en siguiente nivel.	
Escenarios de	No.	Descripción de acciones de excepción

Excepción	1	El juego muestra la ventana del video introductorio correspondiente al nivel cuatro.
	2	Al terminar el video se habilita el botón continuar y dar clic en él.
	3	Aparecen 16 cartas boca arriba mostrando la figura por cuatro segundos
	4	El usuario debe memorizar la figura de las cartas y la posición.
	5	El usuario selecciona las cartas armando parejas de igual figura hasta completar las 8 parejas antes de que se agote el tiempo.
	6	El usuario selecciona las cartas armando parejas de igual figura, si las figuras son incorrectas se pinta de rojo y se vuelve a ocultar las figuras
	7	El sistema muestra una ventana de retroalimentación.
	8	El sistema vuelve a reiniciar el nivel.
Postcondición		Nivel de juego de memoria completado, luego se muestra la ventana de los créditos del juego.

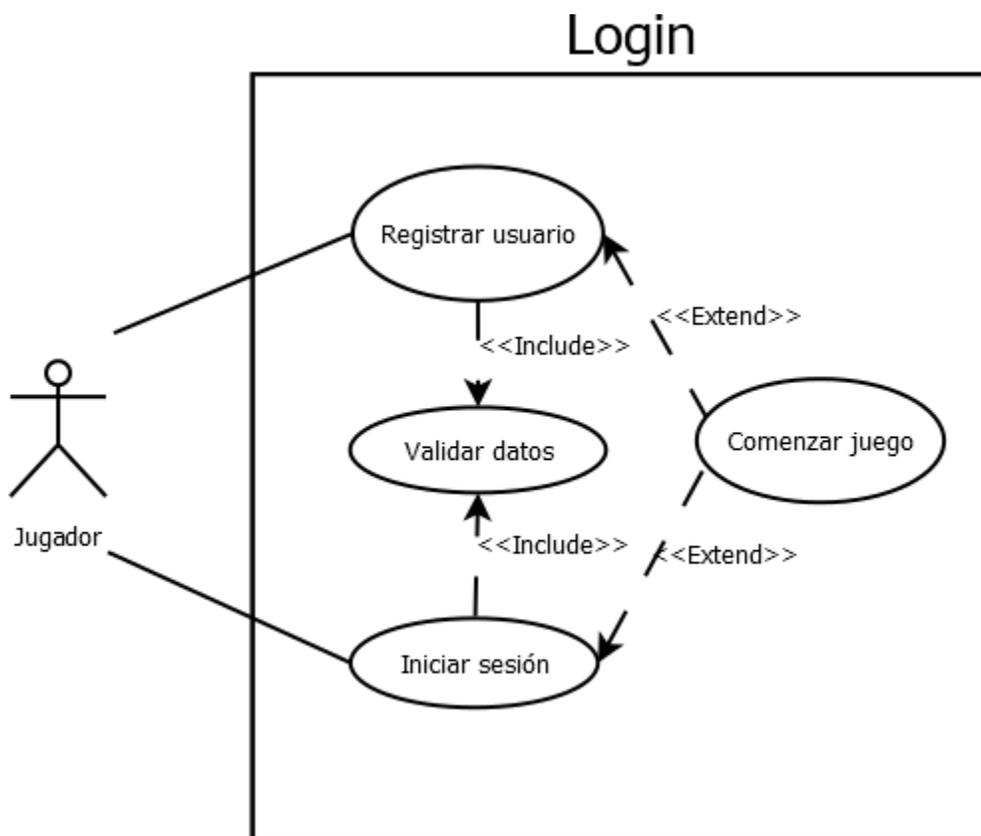
11.2. Etapa: Análisis

Para esta etapa se utilizaron los diferentes diagramas UML con el propósito de representar visualmente el comportamiento de los distintos procesos del prototipo.

11.2.1. Diagramas de Casos de Uso

Figura 5

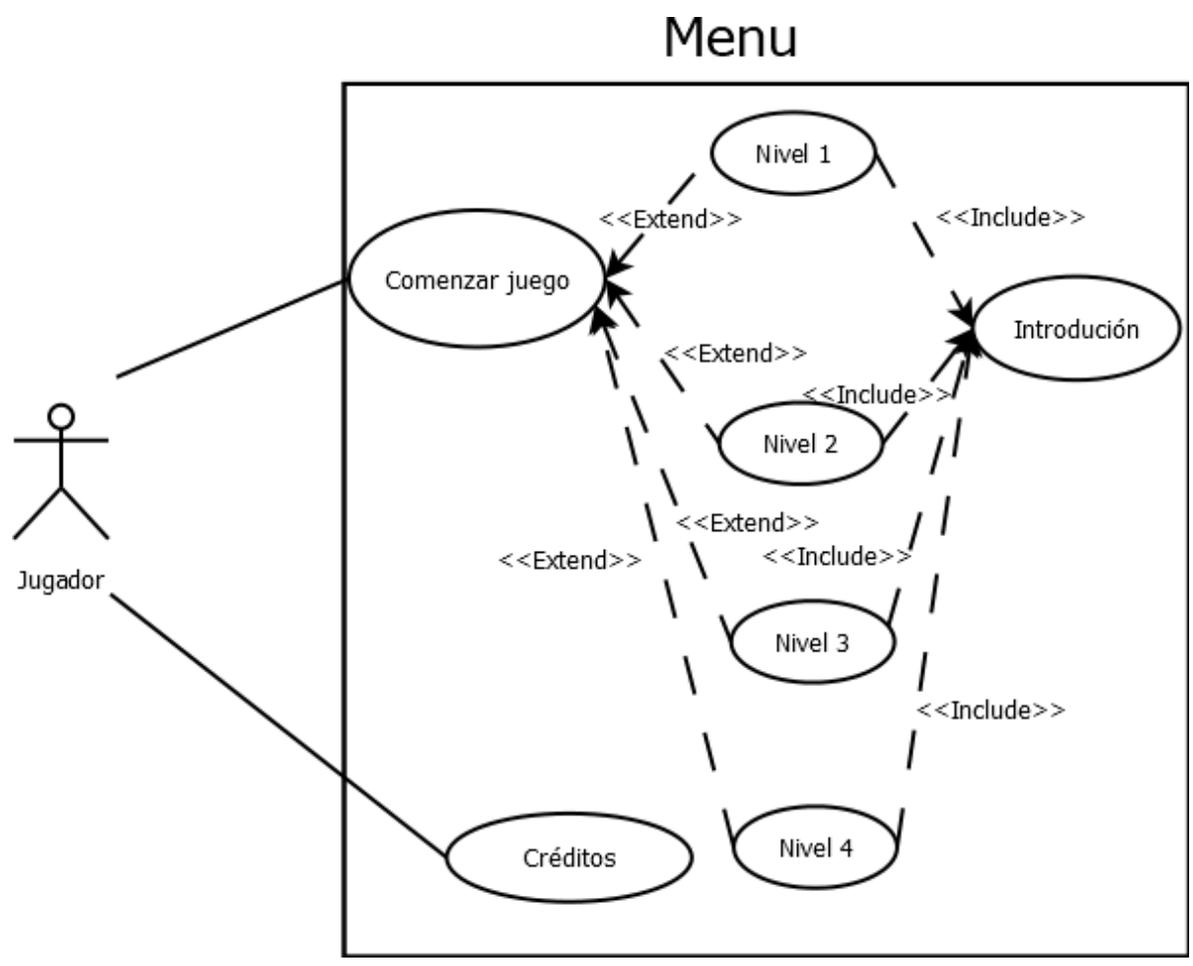
Diagrama caso de uso login.



Nota. Autoría propia

Figura 6

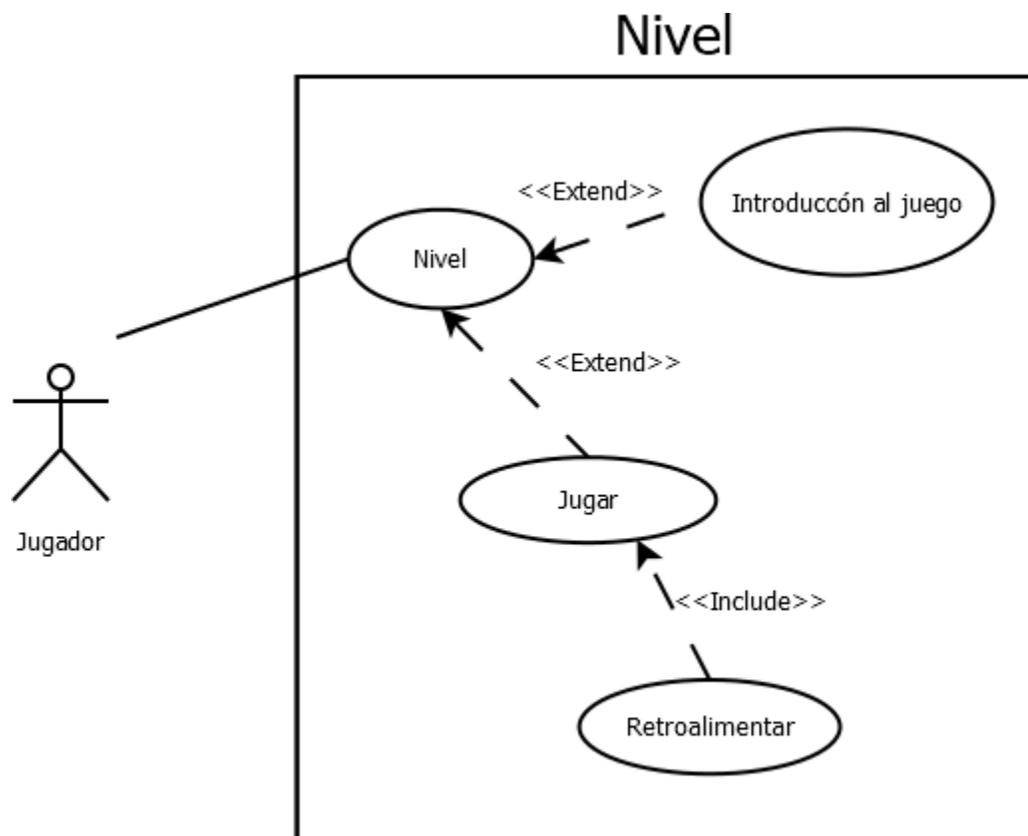
Diagrama caso de uso menú.



Nota. Autoría propia

Figura 7

Diagrama caso de uso nivel uno.

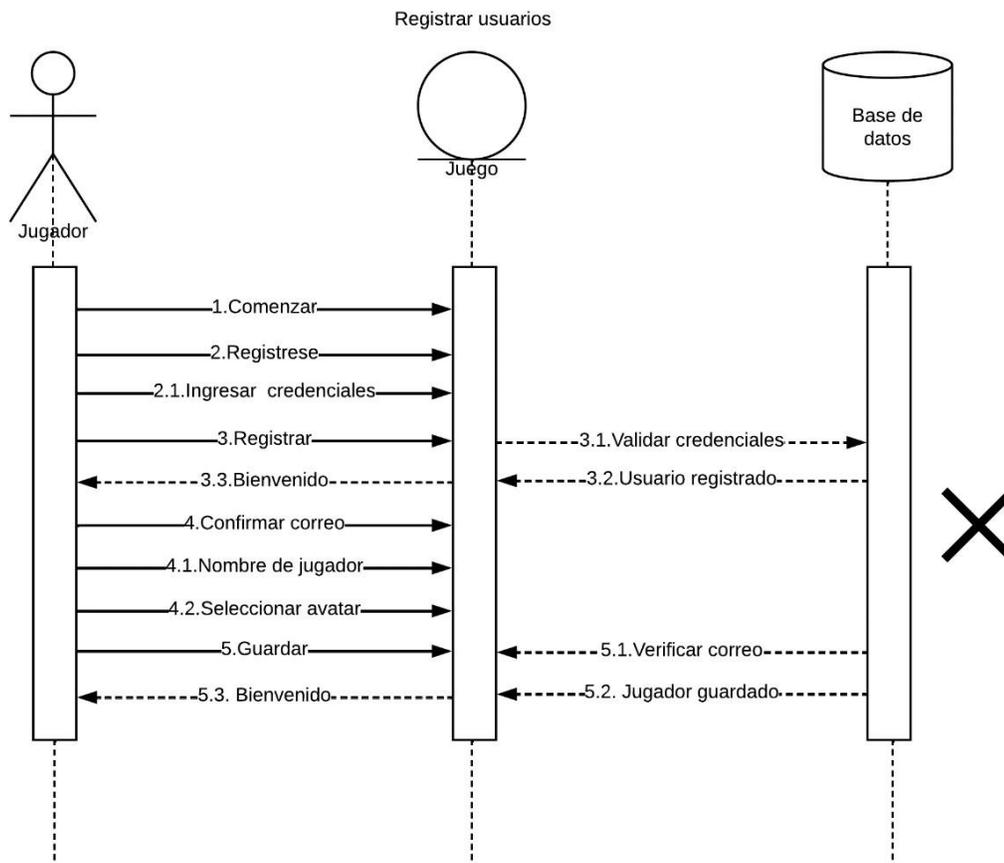


Nota. Autoría propia

11.2.2. Diagramas de Secuencia

Figura 8

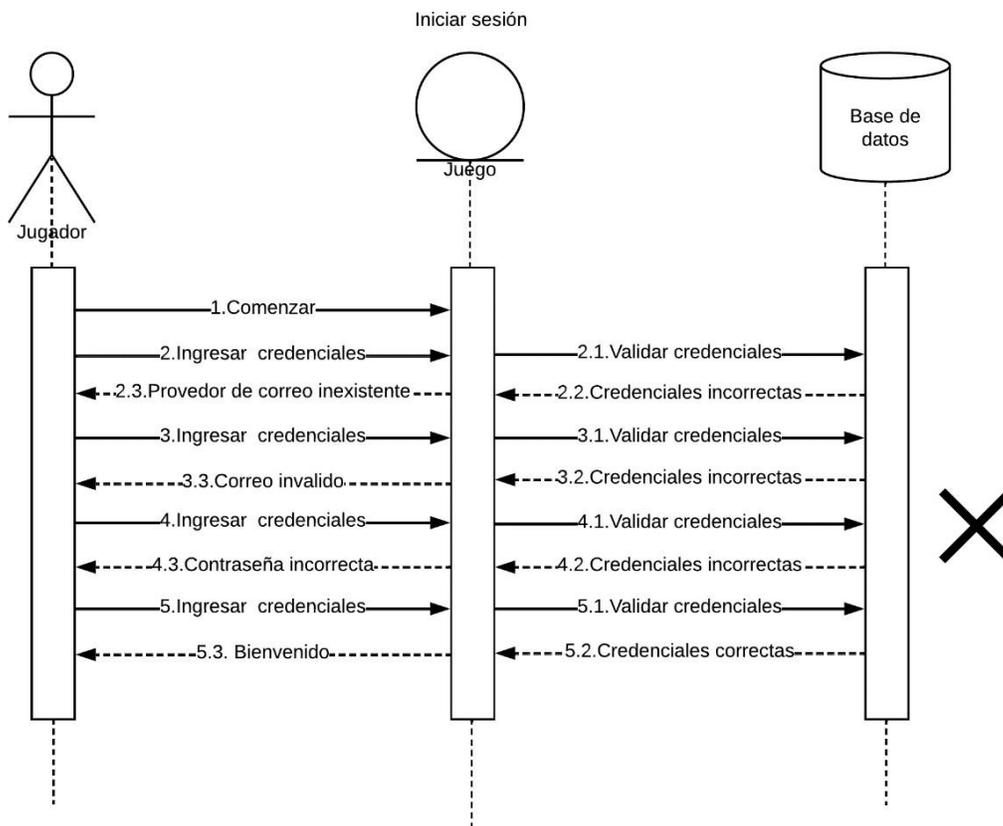
Diagrama de secuencia registrar.



Nota. Autoría propia

Figura 9

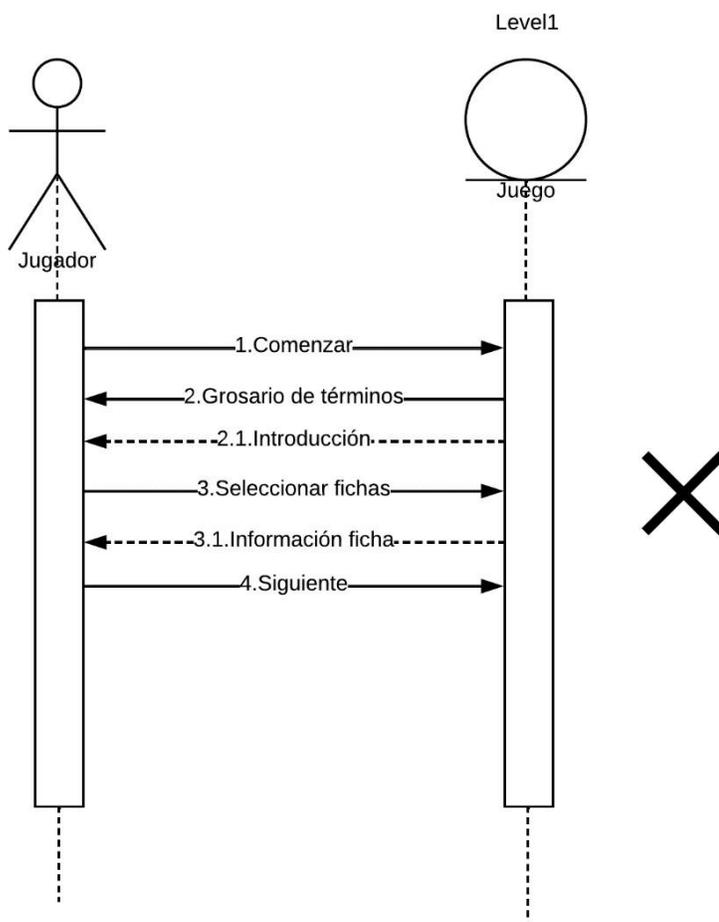
Diagrama de secuencia login.



Nota. Autoría propia

Figura 10

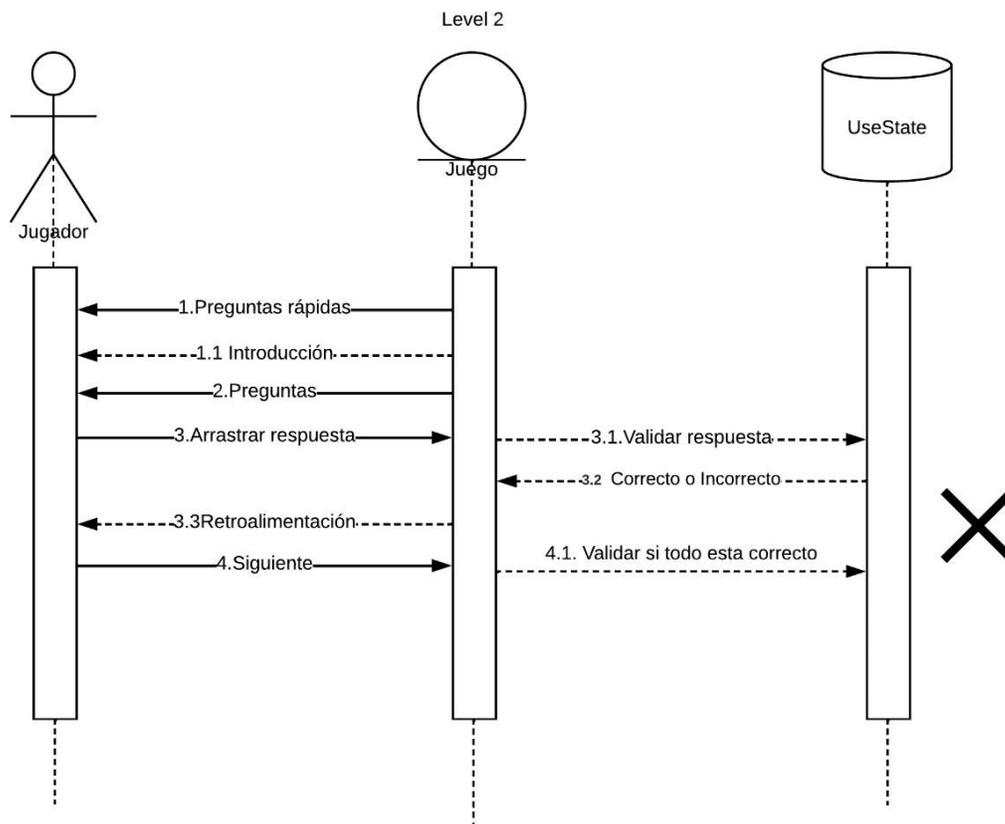
Diagrama de secuencia nivel uno.



Nota. Autoría propia

Figura 11

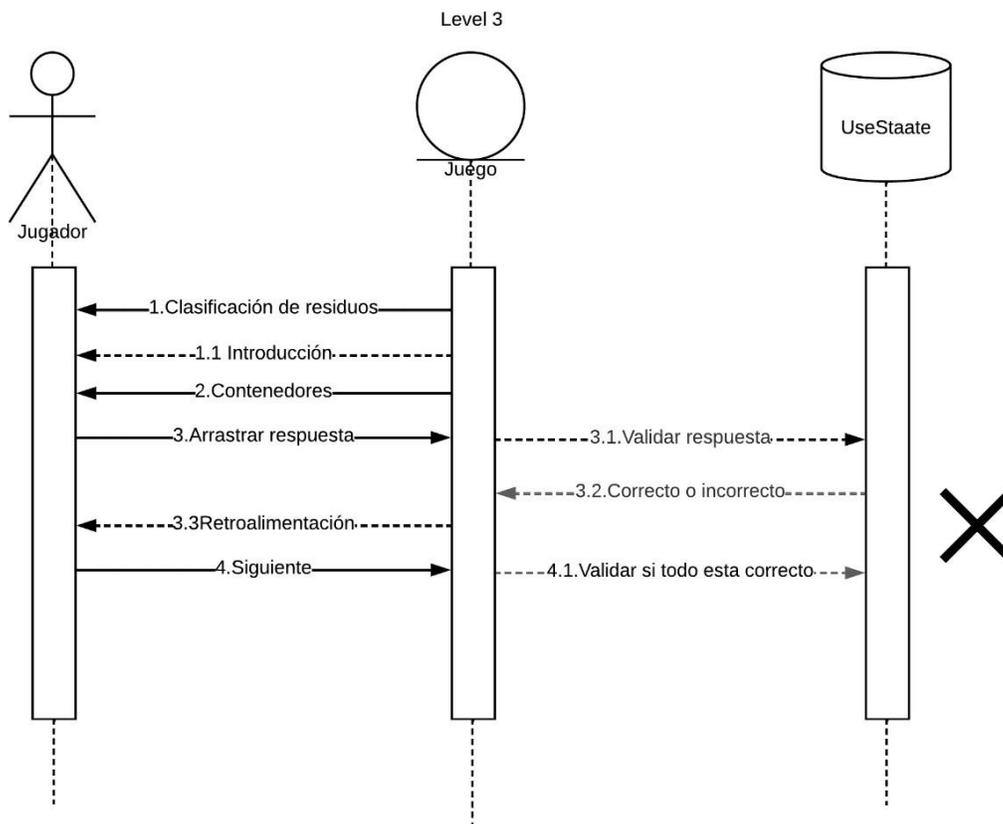
Diagrama de secuencia nivel dos.



Nota. Autoría propia

Figura 12

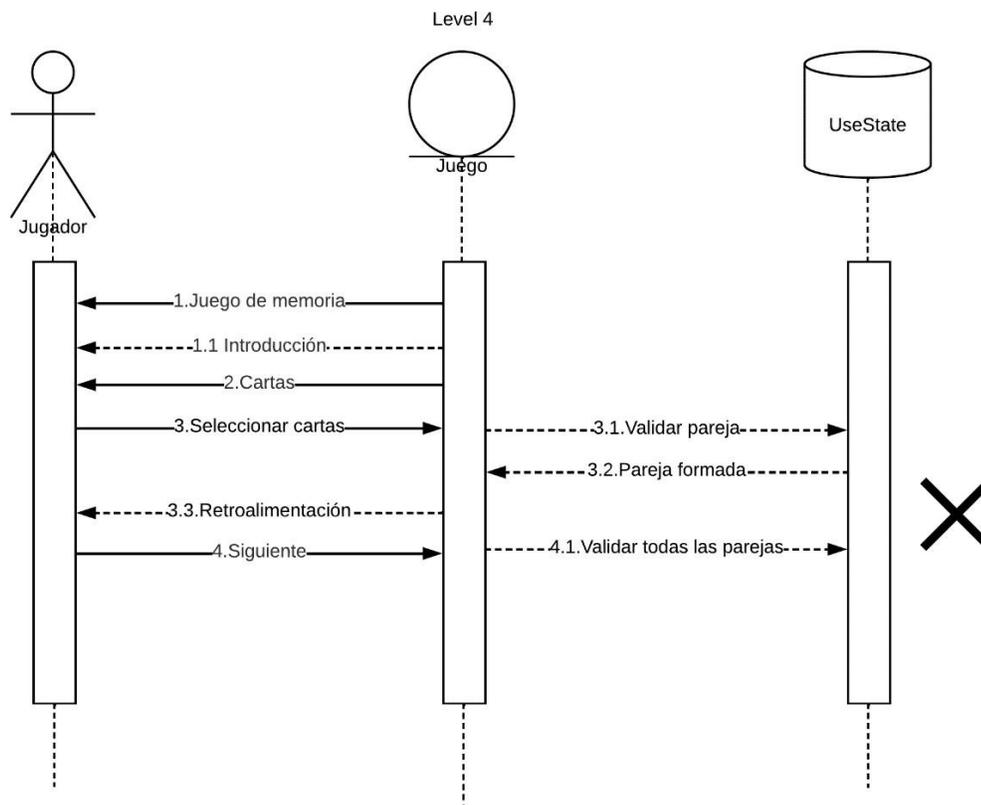
Diagrama de secuencia nivel tres.



Nota. Autoría propia

Figura 13

Diagrama de secuencia nivel cuatro.

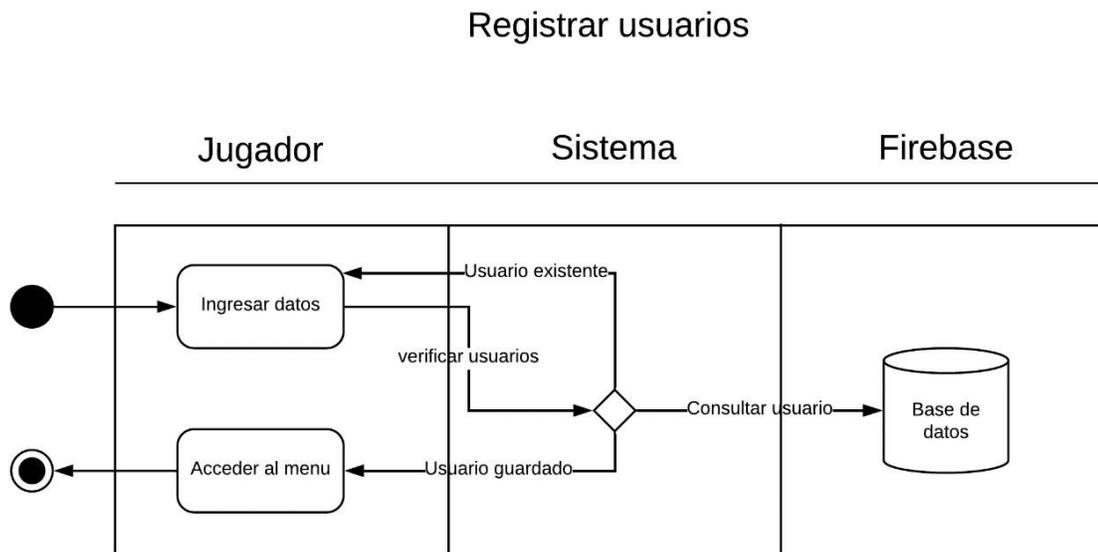


Nota. Autoría propia

11.2.3. Diagramas de Actividades

Figura 14

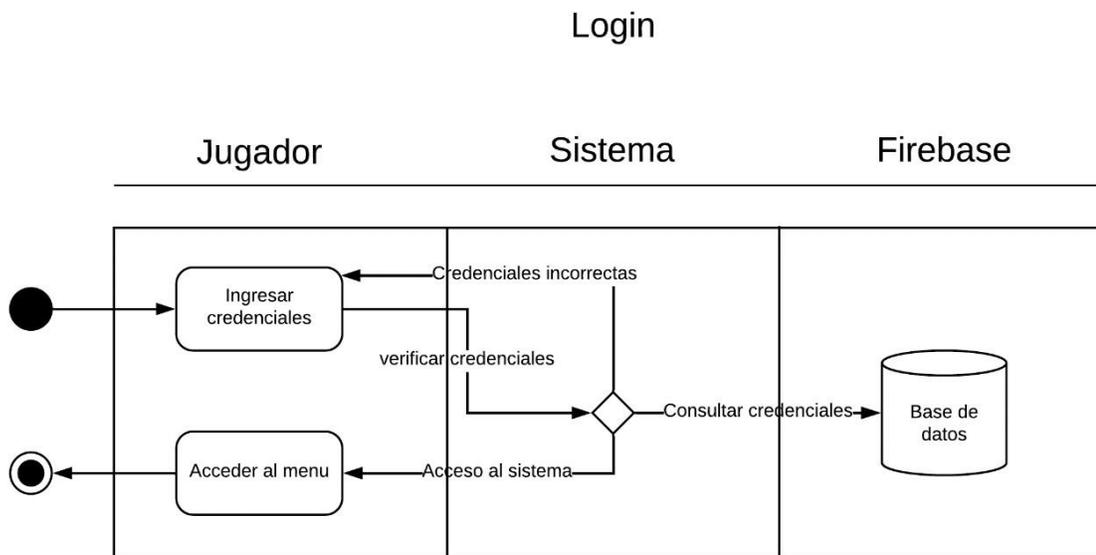
Diagrama de actividad registrar.



Nota. Autoría propia

Figura 15

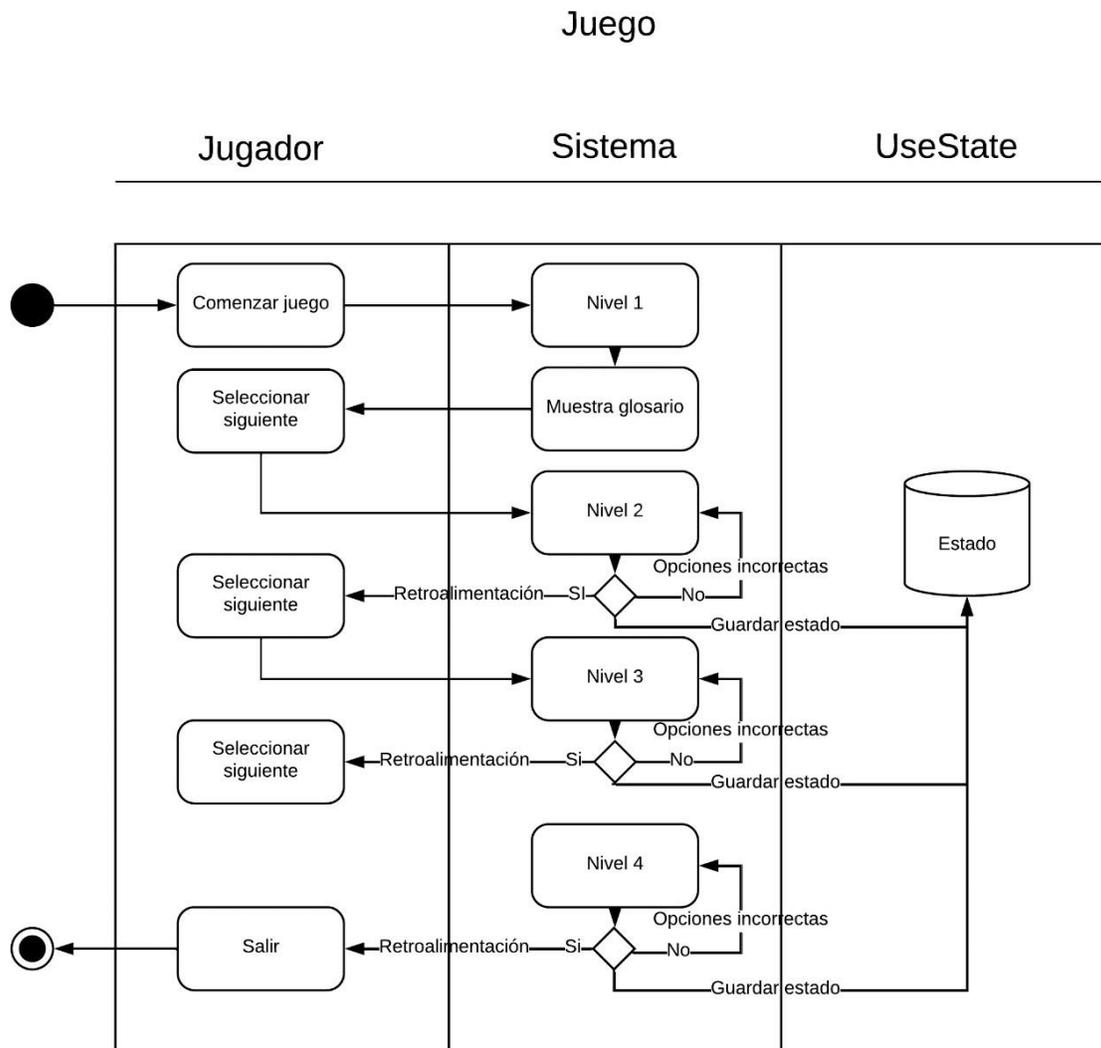
Diagrama de actividad login.



Nota. Autoría propia

Figura 16

Diagrama de actividad juego.

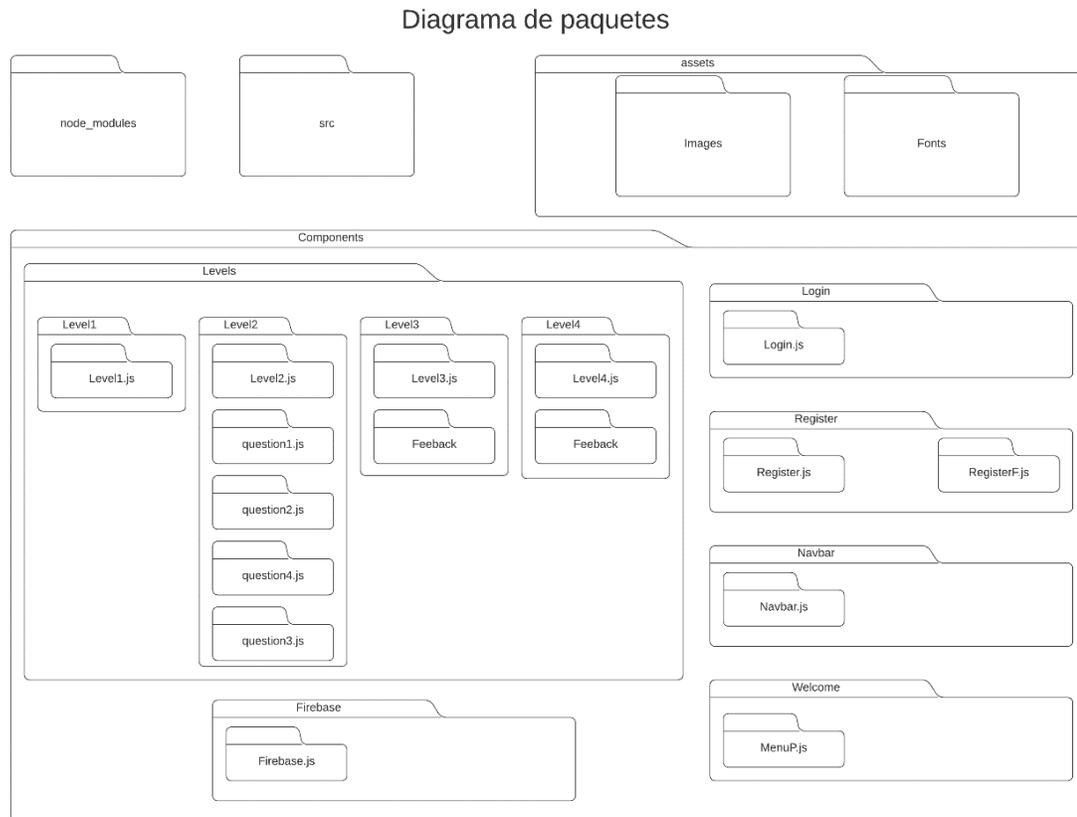


Nota. Autoría propia

11.2.4. Diagrama de Paquetes

Figura 17

Diagrama de paquetes.



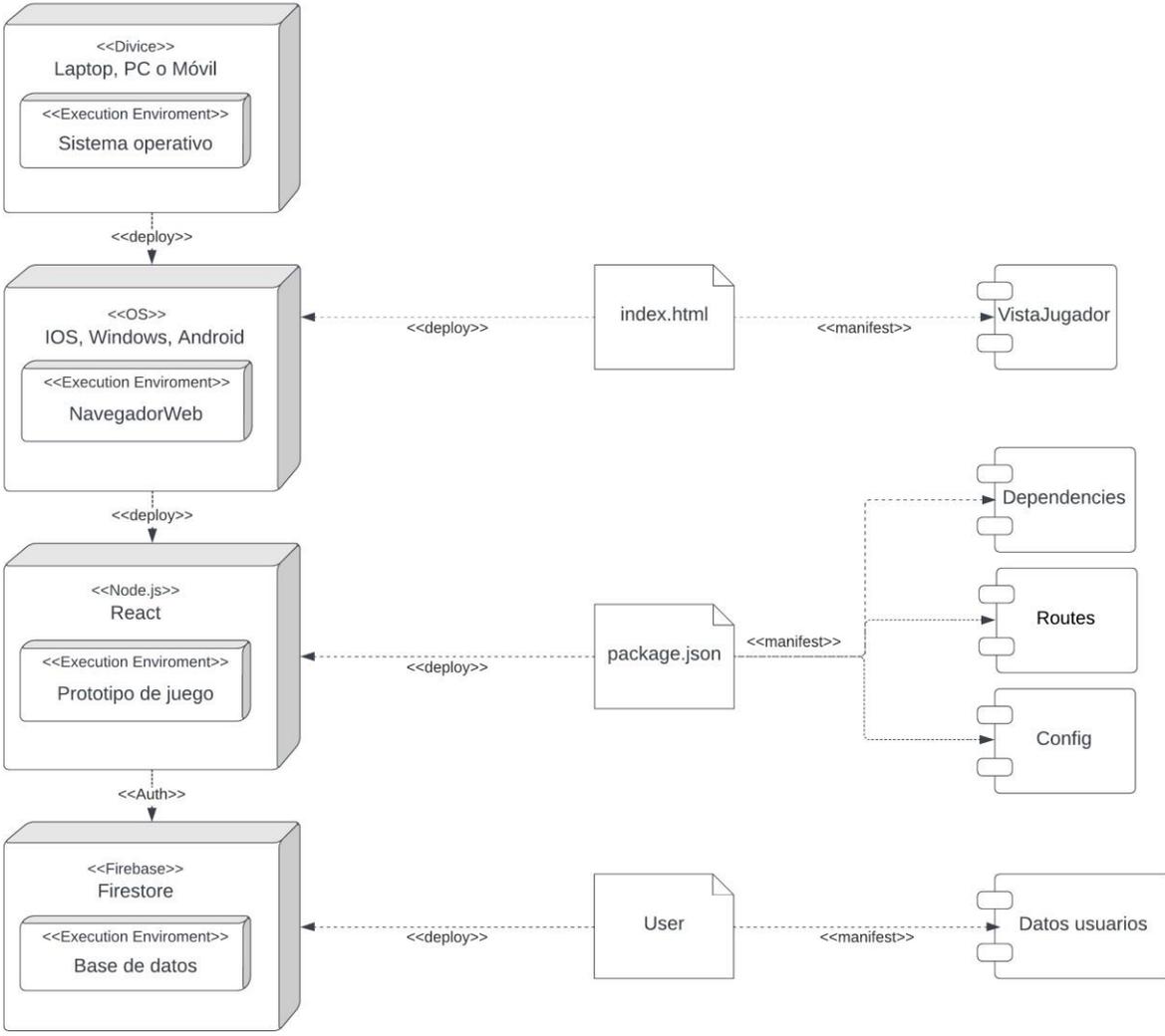
Nota. Autoría propia

11.2.5. Diagrama de Despliegue

Figura 18

Diagrama de despliegue.

Diagrama de despliegue

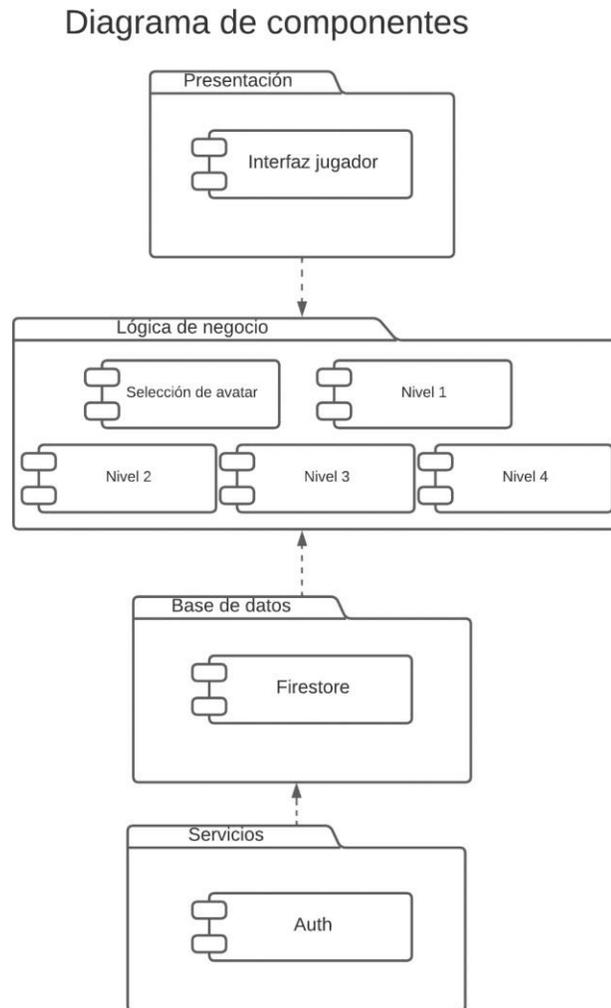


Nota. Autoría propia

11.2.6. Diagrama de Componentes

Figura 19

Diagrama de componentes.

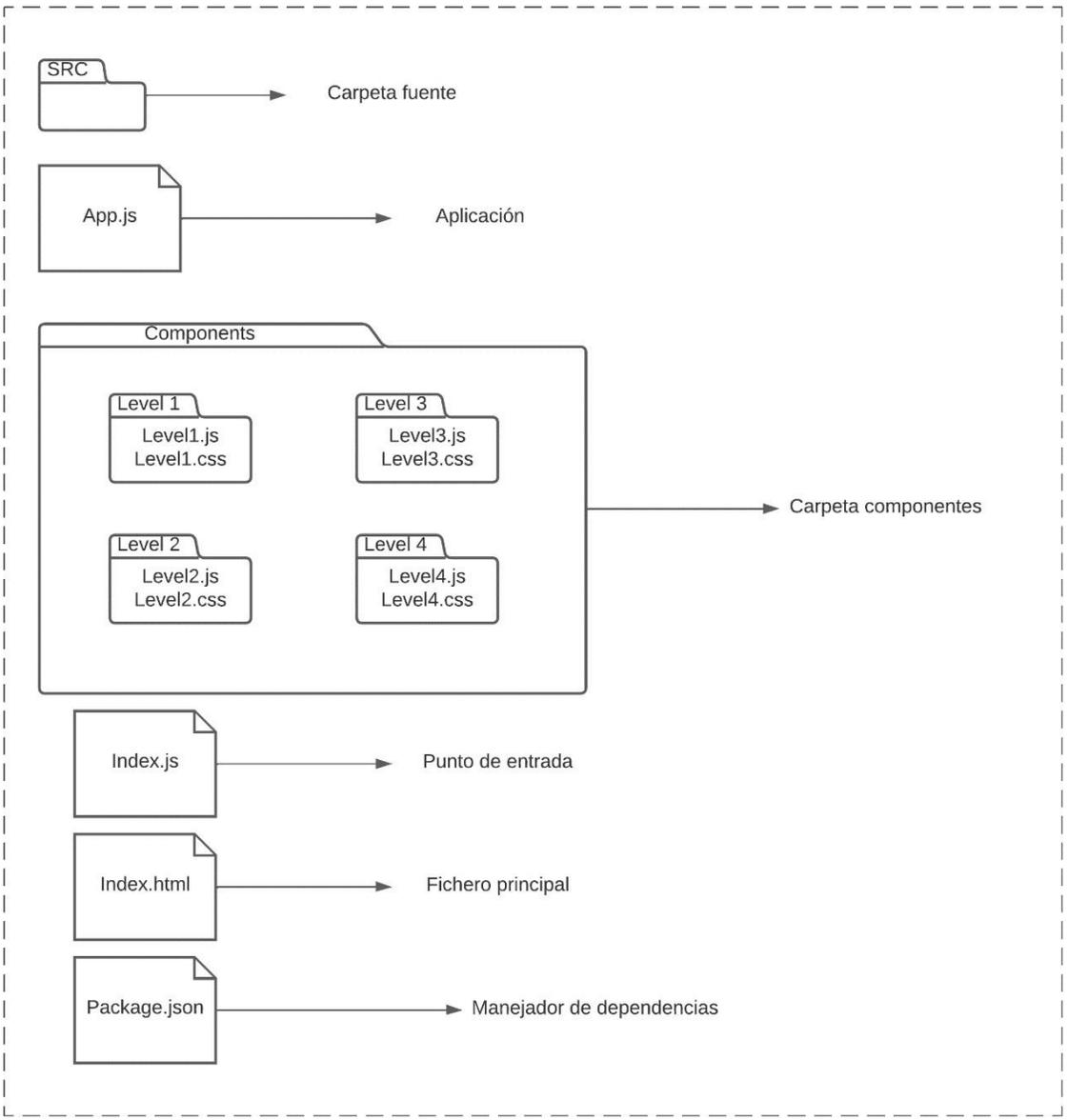


Nota. Autoría propia

11.2.7. Diagrama de Arquitectura

Figura 20

Diagrama de arquitectura.



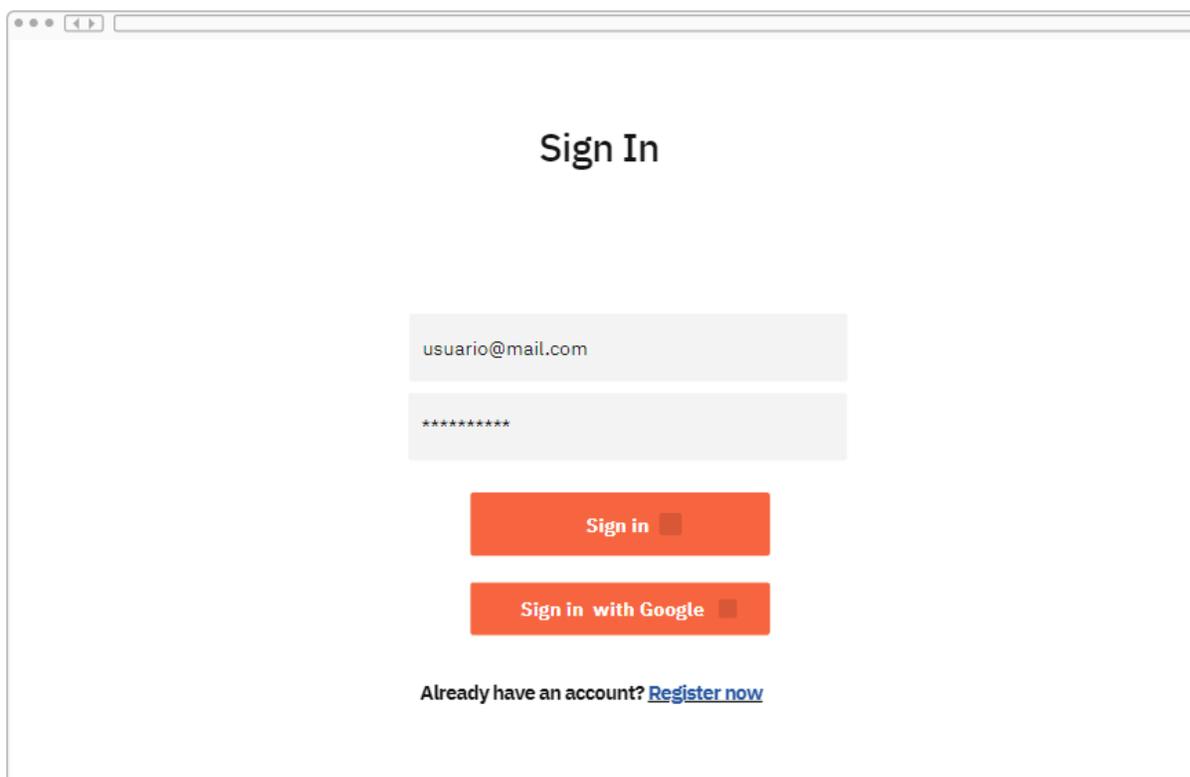
Nota. Autoría propia

11.2.1. Diseño de Interfaces

Diseño de inicio de sesión

Figura 21

Diseño interfaz inicio de sesión.



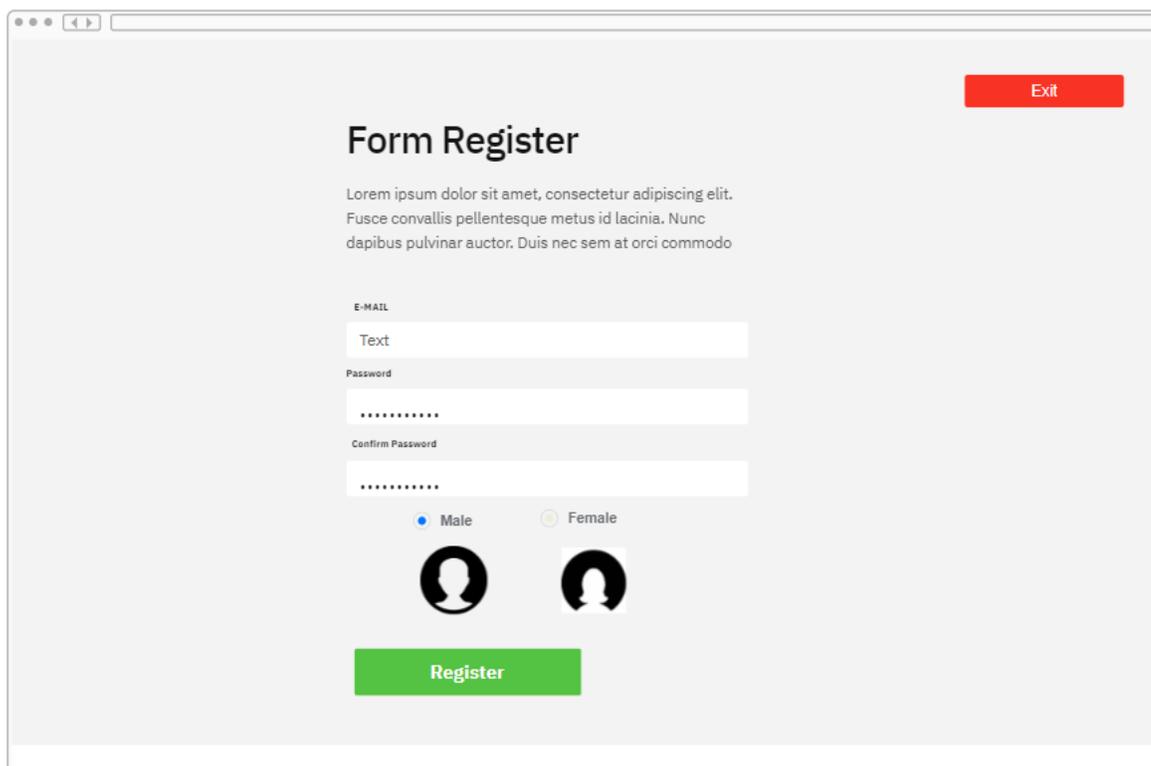
The image shows a web browser window with a "Sign In" form. The form is centered on a white background. At the top, the text "Sign In" is displayed in a large, bold, black font. Below this, there are two input fields: the first contains the placeholder text "usuario@mail.com" and the second contains "*****". Below the input fields are two orange buttons: "Sign in" and "Sign in with Google". At the bottom of the form, there is a link that says "Already have an account? [Register now](#)".

Nota. Autoría propia

Diseño de formulario de registro

Figura 22

Diseño Interfaz de formulario de registro.



The image shows a web browser window displaying a registration form titled "Form Register". The form is centered on a light gray background. At the top right of the form area, there is a red button labeled "Exit". Below the title, there is a block of placeholder text: "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce convallis pellentesque metus id lacinia. Nunc dapibus pulvinar auctor. Duis nec sem at orci commodo".

The form fields are as follows:

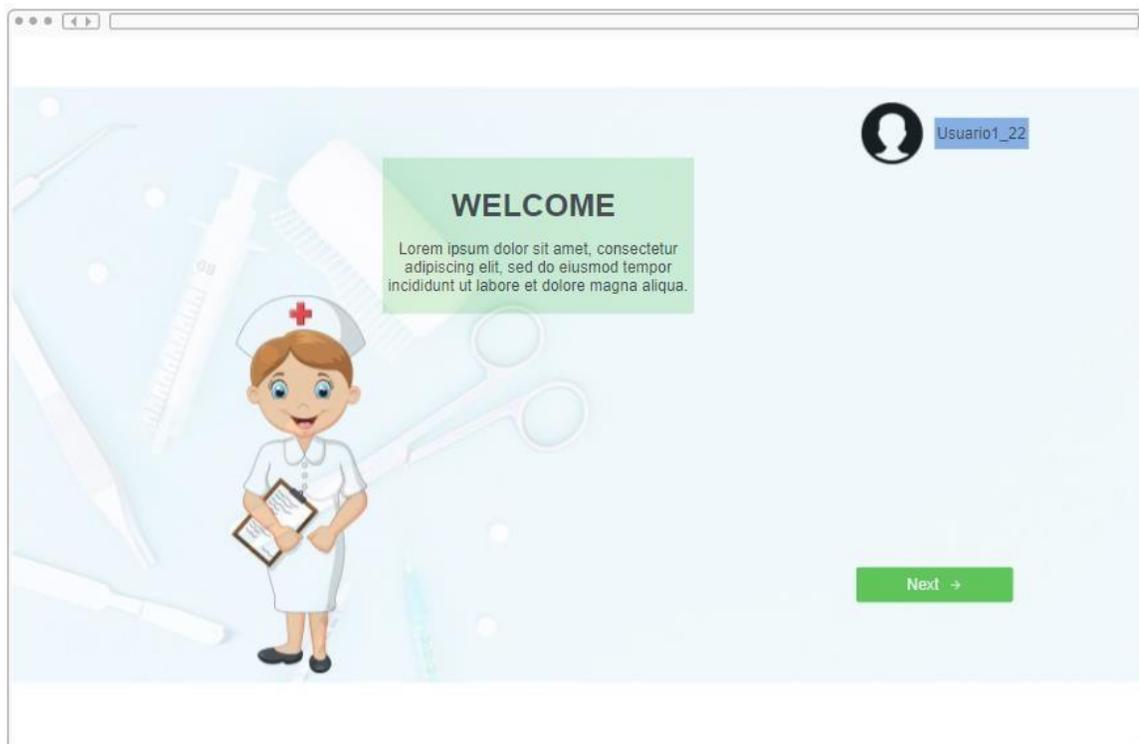
- E-MAIL:** A text input field containing the word "Text".
- Password:** A password input field with masked characters (dots).
- Confirm Password:** A second password input field with masked characters (dots).
- Gender:** Two radio buttons labeled "Male" (selected) and "Female".
- Profile Pictures:** Two circular icons representing male and female profiles.
- Register:** A large green button at the bottom of the form.

Nota. Autoría propia

Diseño de Interfaz de inicio

Figura 23

Diseño interfaz de inicio.

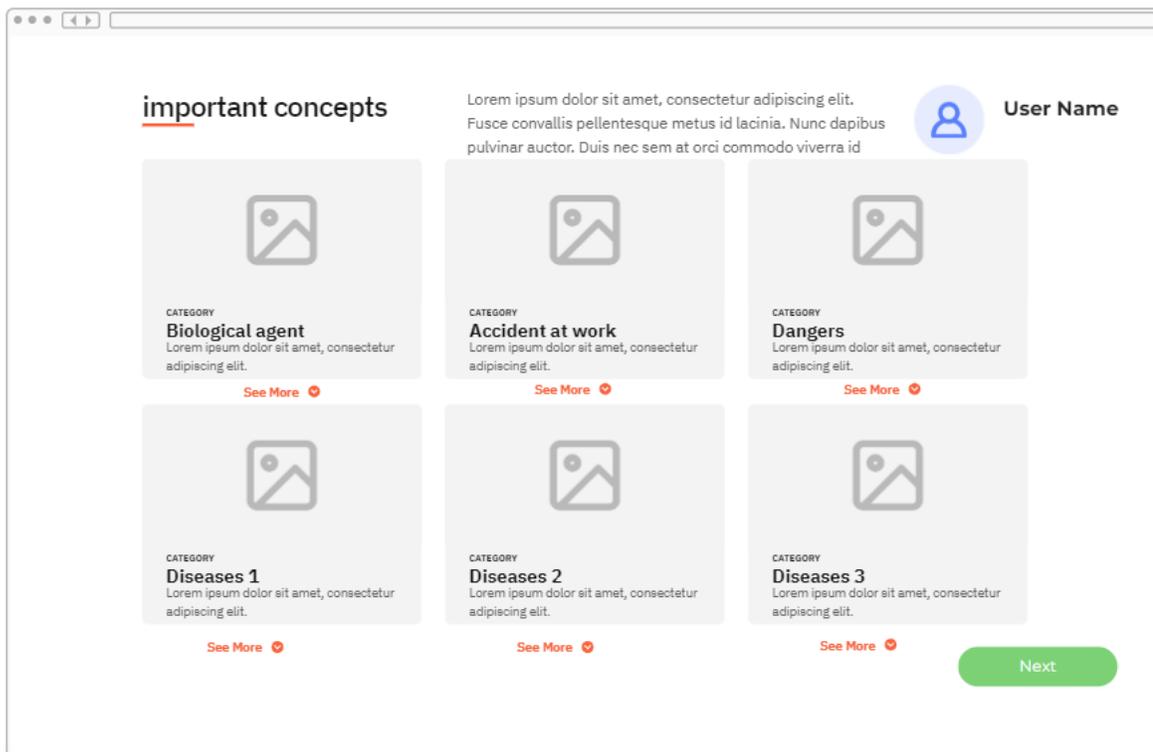


Nota. Autoría propia

Diseño de nivel 1 glosario de conceptos

Figura 24

Diseño interfaz de nivel 1.

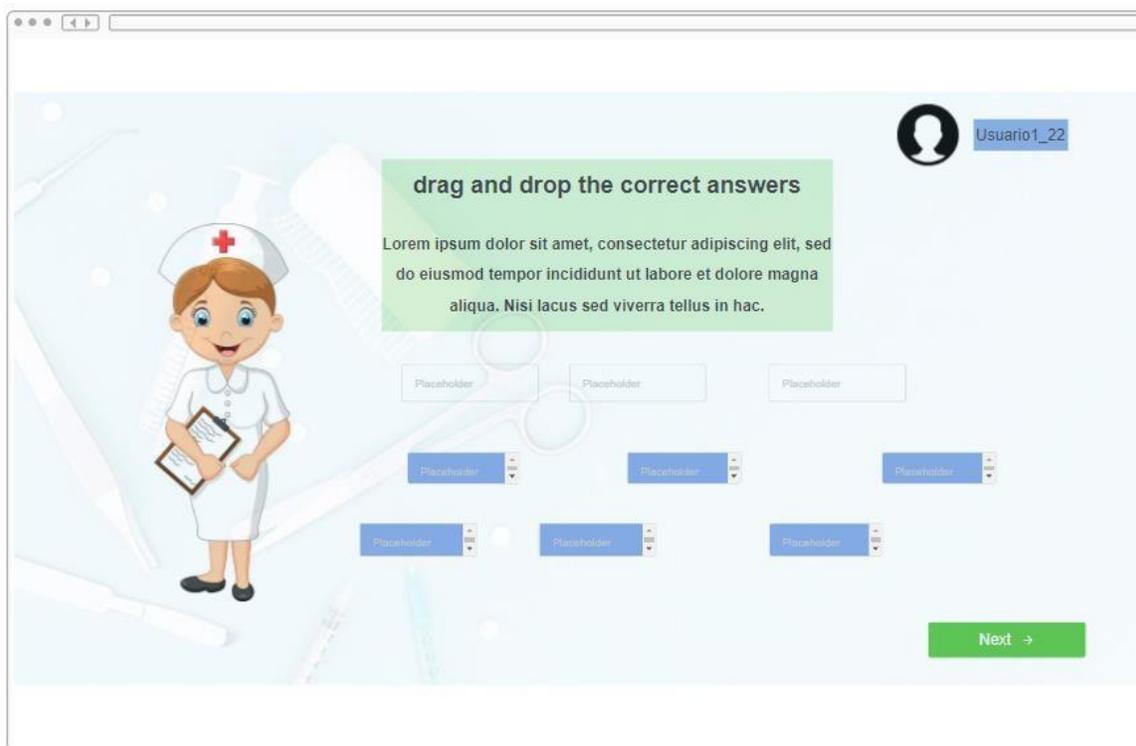


Nota. Autoría propia

Diseño nivel 2 preguntas rápidas

Figura 25

Diseño interfaz de nivel 1.

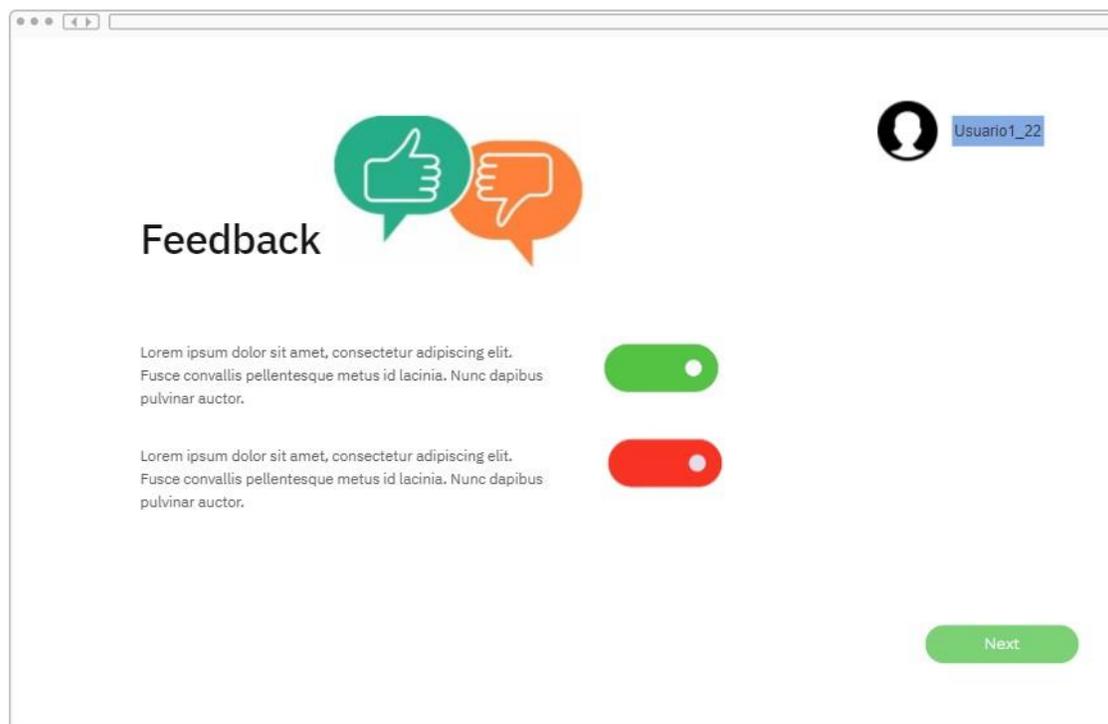


Nota. Autoría propia

Diseño de retroalimentación de actividad

Figura 26

Diseño interfaz de retroalimentación.

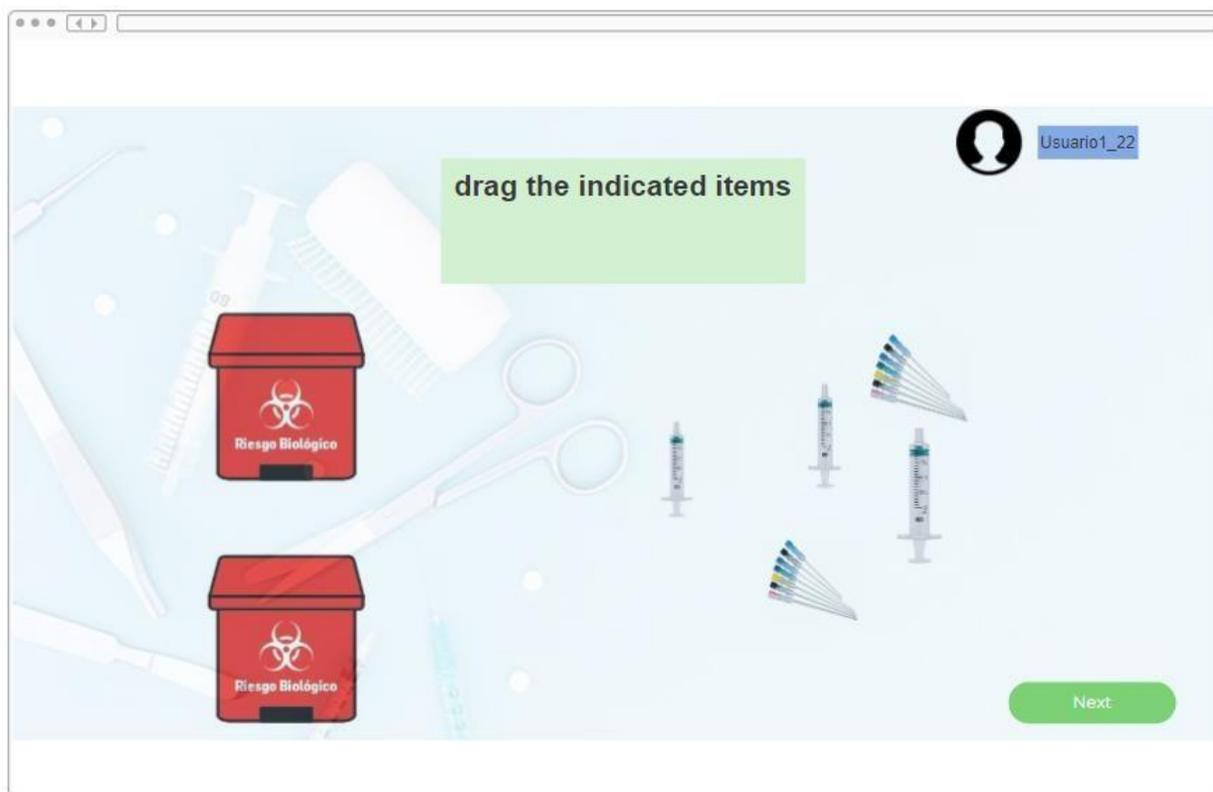


Nota. Autoría propia

Diseño de nivel 3 clasificación de residuos

Figura 27

Diseño interfaz de nivel 3.

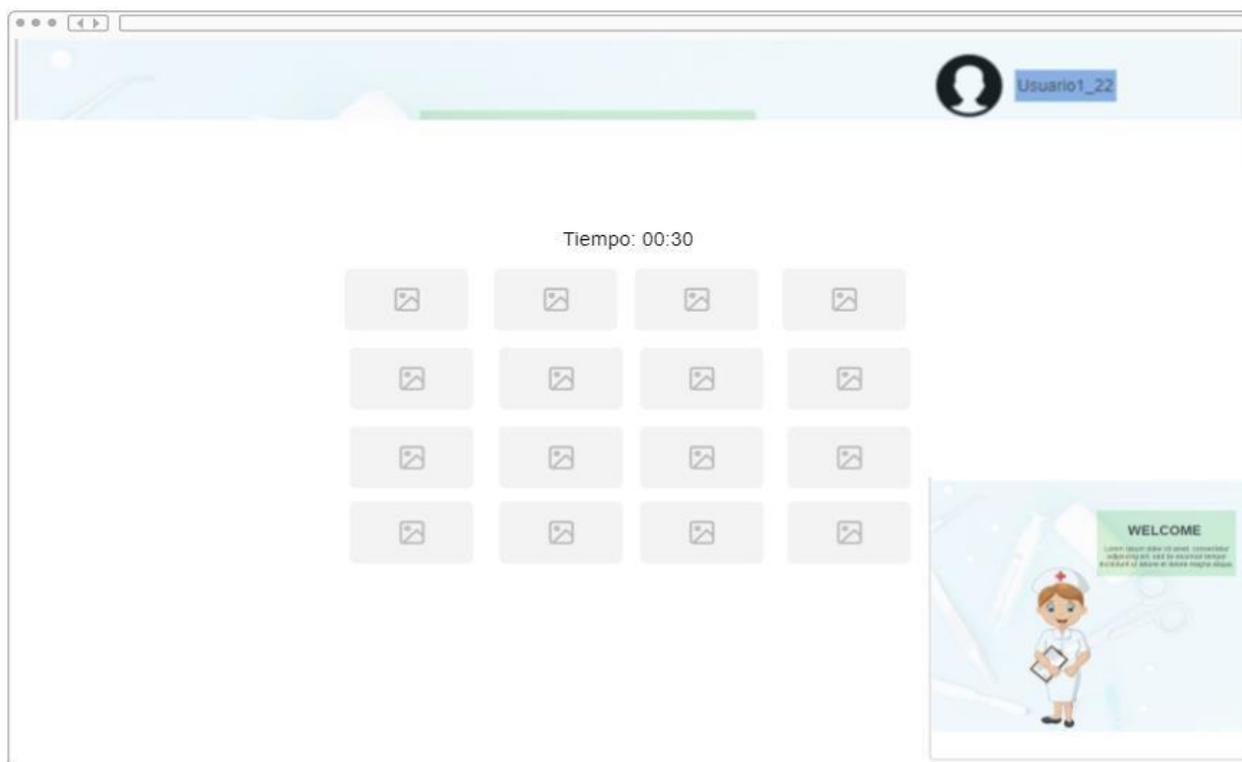


Nota. Autoría propia

Diseño de nivel 4 armar parejas seleccionando cartas

Figura 28

Diseño Interfaz de Nivel 4.



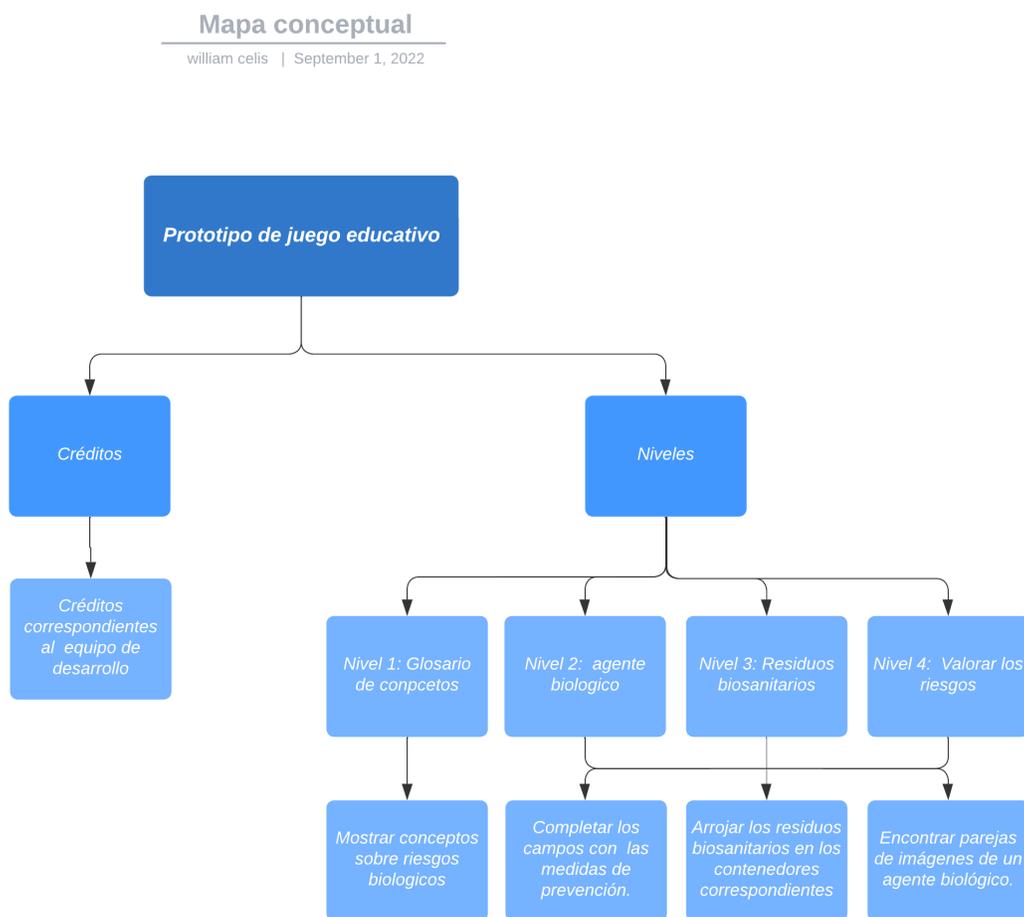
Nota. Autoría propia

11.3. Etapa: Diseño y Desarrollo del Prototipo

11.3.1. Diagramas de Esquemización del Prototipo

Figura 29

Diagrama esquematización del prototipo.



Nota. Autoría propia

11.3.2. Logo

El nombre del prototipo de videojuego Web se define de acuerdo con el tema tratado que son los riesgos biológicos, con él se puede dar a entender lo que contiene el sistema de Biologic Risk.

El logo se creó en canva, contiene el símbolo de riesgos biológicos en color negro entre un círculo en color amarillo de precaución y un fondo gris.

Figura 30

Logo de Biologic Risk



Nota. Autoría propia

11.3.3. Marca de Agua

En este logo se invierte el nombre para causar impresión, el símbolo de riesgos Biológicos tiene un color naranja, letras negras y un fondo blanco. Cabe resaltar que, este logo solo lo contienen los videos de instrucciones.

Figura 31

Marca de agua risk biologic



Nota. Autoría propia

11.3.4. Desarrollo del Prototipo

El proyecto se desarrolló en el entorno de ejecución open source Node.js junto con la ayuda de una librería de JavaScript llamada React Js para crear todas las interfaces de manera más interactiva, la estructura del proyecto está orientada a componentes donde cada uno de estos es una pieza con la que el usuario puede interactuar, cabe resaltar que, el contenido se llevó a cabo teniendo en cuenta lo que se especificó en las fases de análisis y diseño.

Para gestionar el alojamiento y el control de versiones del prototipo se manejó GitHub el cual permite sincronizar los cambios realizados en el repositorio que se maneja localmente en el editor de código Visual Studio Code junto con el repositorio remoto.

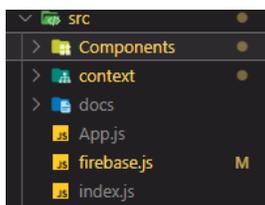
Creación Del Programa en Node.js

Lo primero que se creó fue un proyecto llamado “Risk-biologic” utilizando el manejador de paquetes de Node NPM o (Node Package Manager), una vez creada la carpeta del proyecto está trae consigo unos ficheros por defecto donde serán utilizados la gran mayoría para continuar con el desarrollo, además se crearon otros ficheros, componentes y se instalaron diferentes librerías esenciales para el mismo. Por otra parte, la estructura de archivos se basó en una carpeta raíz “src” que viene por defecto al crear el proyecto donde a su vez contenía dos carpetas principales la primera denominada “Components”, la cual, contiene todos los componentes de la aplicación incluyendo componentes lógicos y presentacionales y la segunda “context” que contiene un archivo donde se manejan los datos globales en un árbol de componentes sin tener que utilizar Redux. Por otra parte, los archivos externos a estas dos carpetas como el caso de “App.js” que es el punto de entrada a la aplicación, “firebase.js” archivo de configuración de

Firebase y “index.html” fichero principal de HTML, no requerían de estar en una subcarpeta puesto que eran archivos globales de funcionalidad y configuración.

Figura 32

Creación proyecto biologic risk.



Nota. Autoría propia

Desarrollo Backend

Primeramente, se reunieron los requerimientos obtenidos por el cliente, después se empezó a configurar un servicio de la nube que permite tener un Backend, este servicio es Firebase, para ello se creó un proyecto “Biologic-Risk”, después se instaló una biblioteca para JavaScript con el comando “npm i firebase” que se encuentra en su versión 9 donde el código es más modular siendo funciones que se pasan a otras funciones, posteriormente, se creó un archivo js de configuración llamado “firebase.js” donde se un fragmento de conexión con la aplicación de Backend, luego en este archivo se importó una función llamada “getAuth” que recibe un parámetro app, el cual, retorna un objeto nuevo que permite autenticar usuarios(crear usuarios y poder loguearlos en el prototipo).

Figura 33

Servicio Backend de Firebase.

```
import { initializeApp } from "firebase/app";
import { getAuth } from "firebase/auth";
// TODO: Add SDKs for Firebase products that you want to use
// https://firebase.google.com/docs/web/setup#available-libraries

// Your web app's Firebase configuration
const firebaseConfig = {
  apiKey: "AIzaSyCHqD1PobBRlzkpYEooNWSXgFWV0cgWNSQ",
  authDomain: "biolog-risk-de075.firebaseio.com",
  projectId: "biolog-risk-de075",
  storageBucket: "biolog-risk-de075.appspot.com",
  messagingSenderId: "1017402896135",
  appId: "1:1017402896135:web:797cc91cfb796dd0a9dfa2"
};
// Initialize Firebase
export const app = initializeApp(firebaseConfig);
export const auth = getAuth(app);
```

Nota. Autoría propia

Para crear múltiples rutas en la aplicación al estar utilizando React se instaló la biblioteca react-router-dom en su versión más actual, con ella se englobó toda la aplicación en un componente donde se definieron todas las rutas que va a tener la aplicación, luego se crearon rutas privadas para que solo usuarios logueados pudieran acceder a ellas.

Figura 34

Instalación react-router-dom.

```
<AuthProvider>
  <Routes>
    <Route path="/Register" element={<Register />} />
    <Route path="/Guia" element={<Guia />} />
    <Route path="/login" element={<Login />} />
    <Route path="/Intro" element={<Intro />} />
    <Route path="/Intro1" element={<Intro1 />} />
    <Route path="/Intro2" element={<Intro2 />} />
    <Route path="/Intro3" element={<Intro3 />} />
    <Route path="/Intro4" element={<Intro4 />} />
    <Route path="/GameOver" element={<GameOver />} />
    <Route path="/Creditos" element={<Creditos />} />
    <Route
      path="/Navbar"
      element={
        <ProtectedRoute>
          <Navbar />
        </ProtectedRoute>
      }
    />
  </Routes>
</AuthProvider>
```

Nota. Autoría propia

Para manejar el estado de autenticación de manera global con react y firebase, se utilizó el “context” donde todos los componentes pueden saber si el usuario ha iniciado sesión o no y así acceder y obtener valores de este en cualquier lado de la aplicación; Esto se implementó al momento de utilizar el nombre y el avatar del usuario en el navbar.

Figura 35

Conexión con Cloud Firestore

```
import { createContext, useContext, useEffect, useState } from "react";
import {
  createUserWithEmailAndPassword,
  signInWithEmailAndPassword,
  onAuthStateChanged,
  signOut,
  sendPasswordResetEmail,
} from "firebase/auth";
import { auth } from "../firebase";

export const authContext = createContext();

export const useAuth = () => {
  const context = useContext(authContext);
  if (!context) throw new Error("There is no Auth Provider");
  return context;
};

export function AuthProvider({ children }) {
  const [user, setUser] = useState();
  const [loading, setLoading] = useState(true);

  const signup = (email, password) =>
    createUserWithEmailAndPassword(auth, email, password);

  const login = (email, password) =>
    signInWithEmailAndPassword(auth, email, password);
  const logout = () => signOut(auth);
}
```

Nota. Autoría propia

La base de datos que se implemento fue Cloud Firestore, es una base de documentos NoSQL que permite almacenar y consultar de manera sencilla datos que se necesitan en la aplicación, cada usuario tiene un documento en la colección llamada “user” en ella se almacenoel correo, nombre de usuario y el avatar elegido por el usuario al momento de registrarse.

Figura 36

Registro de usuario.

```
displayName: "prueba"
email: "prueba@email.com"
img_jugador: "/static/media/Enfermero3.0110d8f79b8f8662b41b"
```

Nota. Autoría propia

Para añadir el contenido que se encuentra en los campos se realiza una función asíncrona donde se especifica que se añadirá el contenido del formulario a la colección de la base de datos con la que se estableció conexión.

Figura 37

Conexión de usuario con Cloud Firestore.

```
await addDoc(collection(db, "user"), {  
  ...jugador,  
  ...selectedPlayer,  
});
```

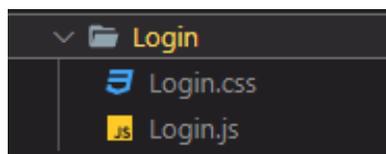
Nota. Autoría propia

Desarrollo Frontend

El diseño de las interfaces se llevó a cabo en react donde su estructura se basó en una carpeta para cada componente, a su vez esta contenía dos archivos uno css para la hoja de estilos de cada interfaz y un archivo js, cabe mencionar que react acepta el hecho de que la lógica de renderizado está inherentemente unida a la lógica de la interfaz de usuario, esto se ve reflejado en cómo se manejan los diferentes eventos, cómo cambia el estado con el tiempo y cómo se interactúa con los datos para su visualización.

Figura 38

Estructura principal de proyecto.



Nota. Autoría propia

Así mismo, se ejecutó la biblioteca “react-player” instalada previamente, con el propósito de configurar las opciones de reproducción de los diferentes videos importados en la carpeta de sounds.

Figura 39

Uso de librería ReactPlayer.

```
<ReactPlayer
  url={video}
  width="100%"
  height="100%"
  controls
  playing={true}
  onEnded={() =>{
    alert("Termino el video, da click en comenzar")
  }}
  className="react-player_v"
  onProgress={handleWatchComplete}
/>
```

Nota. Autoría propia

Sumado a ello, para el desarrollo de los niveles del prototipo se implementó la librería “react-beautiful-dnd”, la cual tiene una estructura determinada donde se encuentra el “DragDropContext”, se basa en el contexto react, por lo que se debe envolver todo lo relacionado con arrastrar y soltar con este elemento para que funcione correctamente, luego se tiene el elemento “Droppable” que contiene la lista de ítems que se van a arrastrar, así como la zona de colocación que será el origen cuando se eliminen los elementos, Finalmente, está el elemento “Draggable ” que son los ítems que se van a arrastrar, para el nivel de las preguntas rápidas (level 2) y el nivel de la clasificación de residuos (level 3) se usó esta librería donde se configuro ciertas condiciones para cumplir con la lógica de cada nivel.

Figura 40

Estructura general de DragDropContext.

```
<DragDropContext
  onDragEnd={({result}) => onDragEnd(result, columns, setColumns)}
>
{Object.entries(columns).map(([columnId, column], index) => {
  return (
    <div key={columnId} className="dd-container-q1">
      <h2>{column.name}</h2>
      <div>
        <Droppable
          droppableId={columnId}
          key={columnId}
          isDropDisabled={areDisabled}
          direction="horizontal"
        >
```

Nota. Autoría propia

Con la finalidad de hacer que los usuarios puedan ver una retroalimentación de manera más dinámica se desarrollaron modals con las respuestas dadas por el mismo, en ella se visualiza el estado de cada ítem arrastrado: “correcto”, “incorrecto”, o “sin arrastrar” en cada pregunta se realizó una serie de condicionales para cumplir con ciertos parámetros y así hacer que el usuario avance de nivel.

Además, por medio de una función de JavaScript llamada “Set Interval”, la cual, es una función que se repite cada cierto intervalo, se creó un temporizador para inhabilitar la interfaz una vez se acababa el tiempo, esto con el fin de hacer que el usuario avanzara si todo estaba correcto o en dado caso volviera a realizar la actividad.

Figura 41*Uso de función setInterval.*

```

useEffect(() => {
  const timer = setInterval(() => {
    setSeconds(seconds - 1);
    if (minutes !== 0 && seconds === 0) {
      setMinutes(minutes - 1);
      setSeconds(59);
    }
    if (minutes === 0 && seconds === 0) {
      setMinutes(0);
      setSeconds(0);
      setAreDisabled(true);
      setStateModal(true);
    }
  }, 1000);
  return () => clearInterval(timer);
}, [minutes, seconds]);

```

Nota. Autoría propia

Se utilizó la función “setTimeout” que ejecuta una función una vez, pasado un intervalo de tiempo específico, al momento de que el usuario soltaba un elemento en los diferentes contenedores de respuestas, con el propósito de cumplir con uno de los requerimientos dados por el cliente de mostrar en pantalla una retroalimentación instantánea de las acciones que realizaba el jugador mostrando una alerta de “correcta o ¿estás seguro?” por un segundo.

Figura 42*Estructura mensaje alerta.*

```

else if (
  destination.draggableId !== "organicos" &&
  draggableId === "residuo9"
){
  sound2.play();
  setError("¿Estás seguro?");
  setTimeout(function () {
    setError("");
  }, 800);
  value.val9 = "incorrecto";
  setColumns({
    ...columns,
  });
}

```

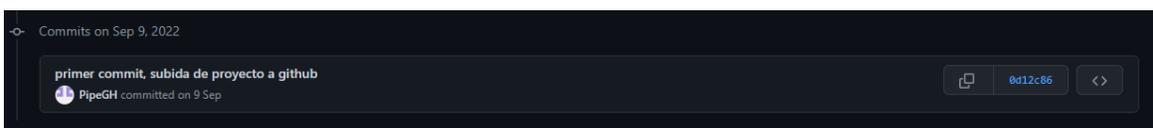
Nota. Autoría propia

Repositorio del Proyecto

Para llevar un control de versiones del prototipo se utilizó la herramienta GitHub donde el 9 de septiembre se creó el proyecto que lleva por nombre “risk-biologic”, además se realizó el primer commit del mismo.

Figura 43

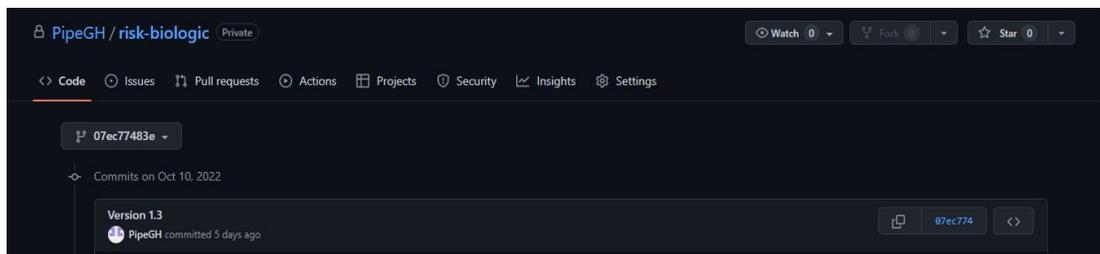
Primer commit repositorio remoto.



Nota. Autoría propia

Figura 44

Ultimo commit repositorio remoto.



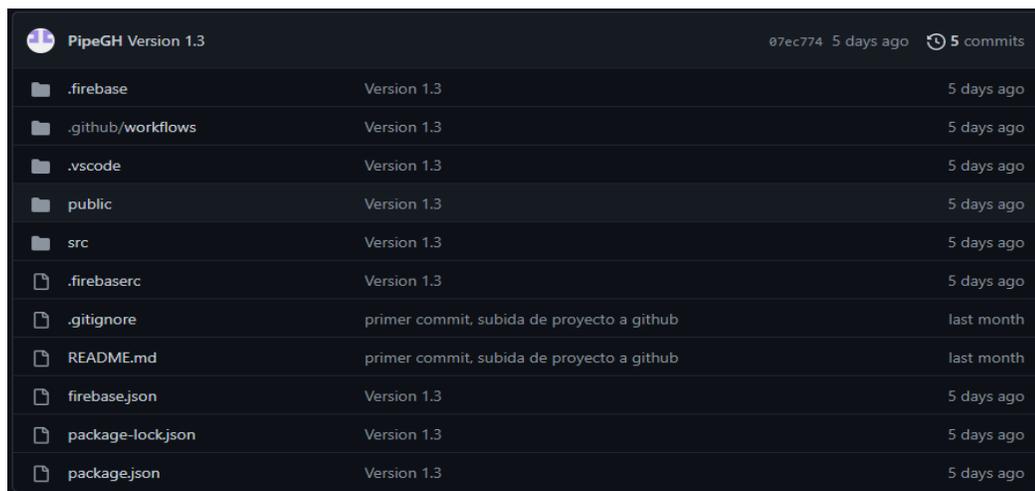
Nota. Autoría propia

Durante todo el mes de septiembre a medida que se ejecutaban cambios significativos en el prototipo se iba sincronizando el repositorio local con el repositorio remoto por medio del comando git push cargando todos los cambios realizados. Finalmente, la última captura instantánea de los cambios preparados en el proyecto se ejecutó en el mes de octubre llevando por descripción “versión 1.3” siendo esta la versión más actualizada del prototipo.

El enlace del repositorio es el siguiente: <https://github.com/PipeGH/risk-biologic.git>

Figura 45

Estructura de proyecto en el repositorio.

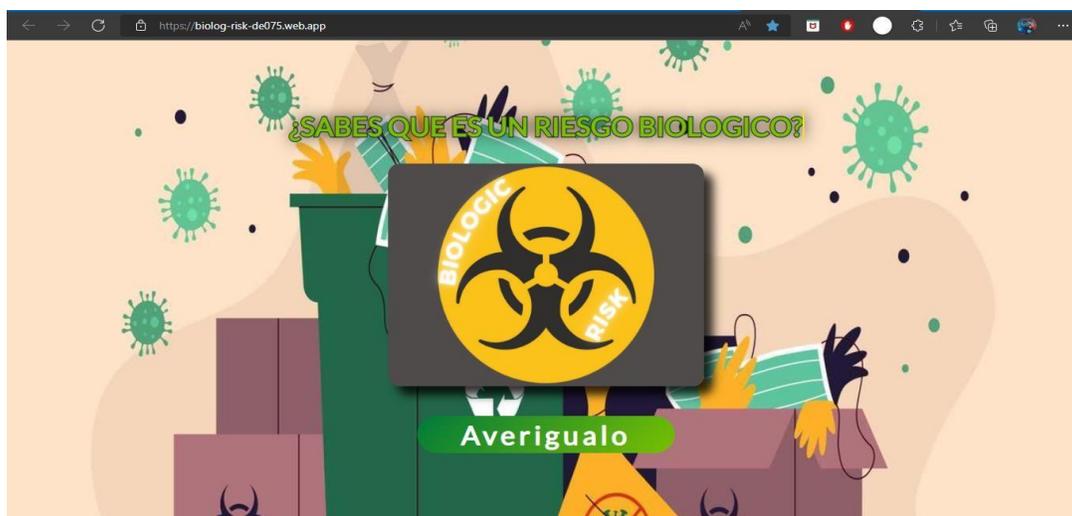


File/Folder	Commit	Time
.firebase	Version 1.3	5 days ago
.github/workflows	Version 1.3	5 days ago
.vscode	Version 1.3	5 days ago
public	Version 1.3	5 days ago
src	Version 1.3	5 days ago
.firebaserc	Version 1.3	5 days ago
.gitignore	primer commit, subida de proyecto a github	last month
README.md	primer commit, subida de proyecto a github	last month
firebase.json	Version 1.3	5 days ago
package-lock.json	Version 1.3	5 days ago
package.json	Version 1.3	5 days ago

Nota. Autoría propia

Figura 46

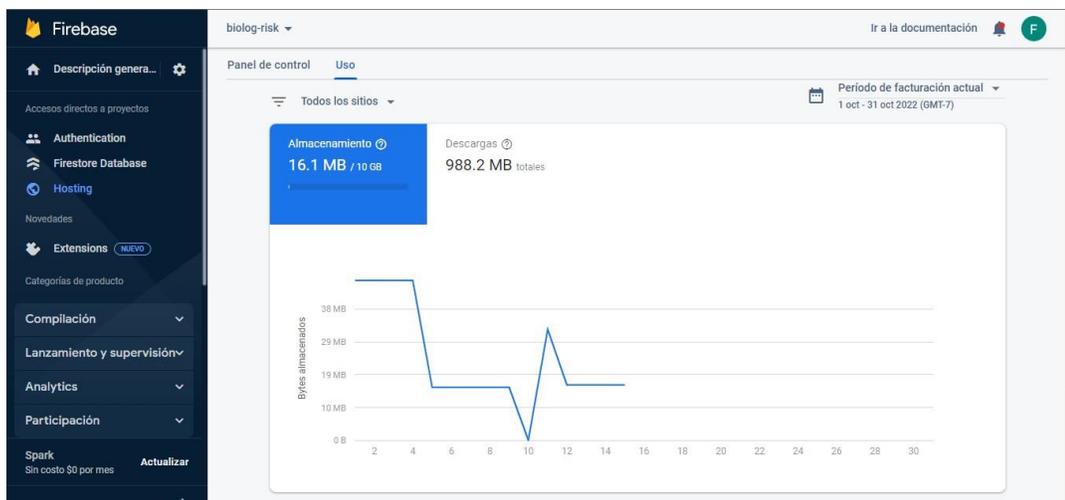
Interfaz principal prototipo.



Nota. Autoría propia

Figura 47

Alojamiento de prototipo en Hosting.

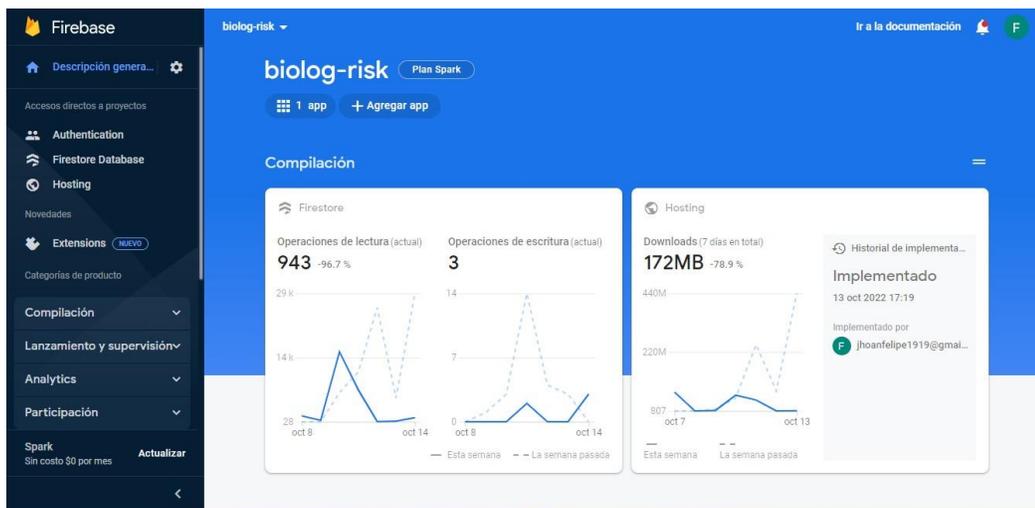


Nota. Autoría propia

Debido a que Firebase ofrece servicio de Backend y hosting solo se requirió de esta herramienta en línea para tener desplegado el Backend y el Frontend del proyecto.

Figura 48

Despliegue de backend y frontend en Firebase.



Nota. Autoría propia

Figura 49

Repositorio de proyecto, version final.

File/Folder	Version	Last Commit
.firebase	Version 1.3	5 days ago
.github/workflows	Version 1.3	5 days ago
.vscode	Version 1.3	5 days ago
public	Version 1.3	5 days ago
src	Version 1.3	5 days ago
.firebaserc	Version 1.3	5 days ago
.gitignore	primer commit, subida de proyecto a github	last month
README.md	primer commit, subida de proyecto a github	last month
firebase.json	Version 1.3	5 days ago
package-lock.json	Version 1.3	5 days ago
package.json	Version 1.3	5 days ago

Nota. Autoría propia

11.4. Etapa: Evaluación

Para llevar a cabo esta fase se realizaron reuniones asíncronas por medio de la herramienta Microsoft Teams con la experta temática Lady Carolina, también, se ejecutaron reuniones de manera presencial con el director disciplinario Wilson Daniel.

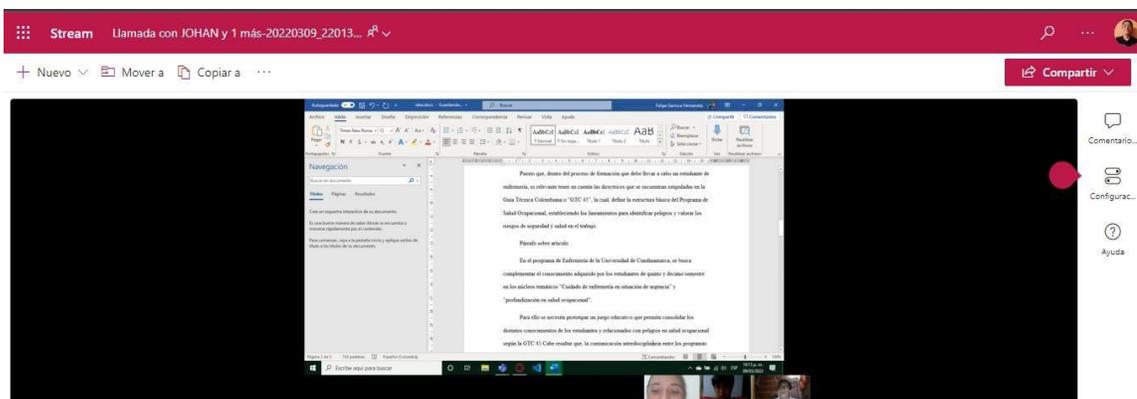
11.4.1. Reuniones con Experta Temática

Reunión planteamiento de problema:

La reunión se realiza el 9 de marzo de 2022 con el cliente la docente Carolina Diaz, ella da una idea de un juego para la identificación de peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional, nombrando unos objetivos que se debían ejecutar.

Figura 50

Reunión 9 de marzo de 2022.



Llamada con JOHAN y 1 más

9 de marzo de 2022 Sin expiración • 1 visualización • WILLIAM ALEXANDER CELIS ROJAS • Documentos > Grabaciones

Agregue una descripción para explicar de qué trata este video

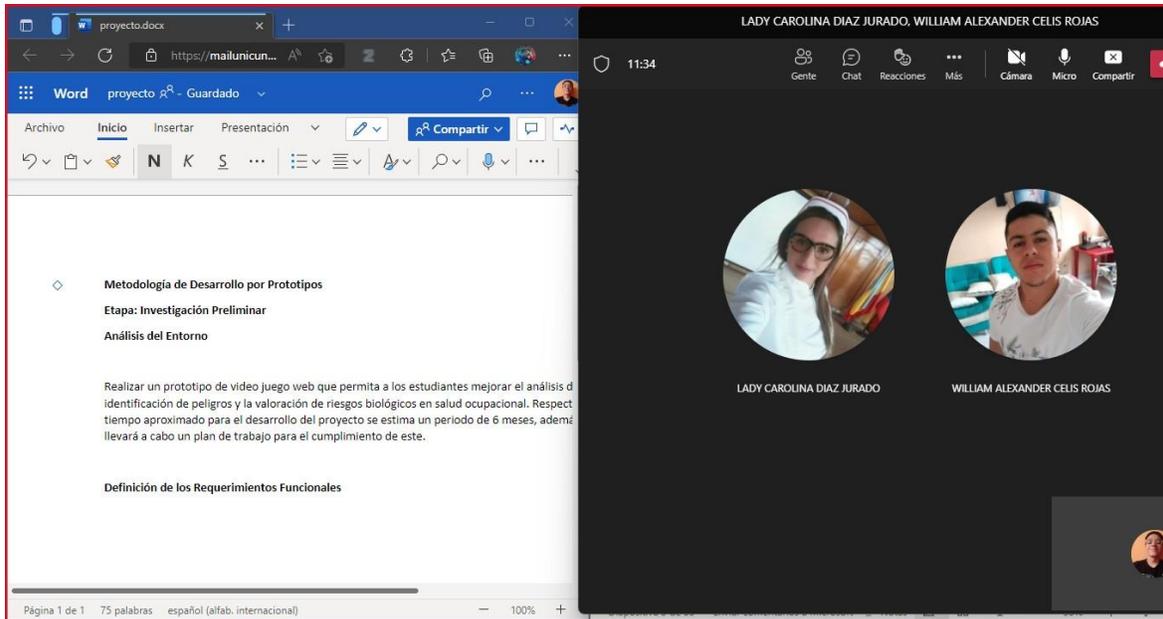
Nota. Autoría propia

Reunión recolección de requerimientos:

Esta reunión se llevó a cabo el día 16 de mayo de 2022 y tuvo como propósito definir los requerimientos funcionales y no funcionales del juego que se quería desarrollar, además, para este tiempo ya se había definido con que metodología de desarrollo y modelo de diseño instruccional se iba a trabajar.

Figura 51

Reunión 16 de mayo de 2022.



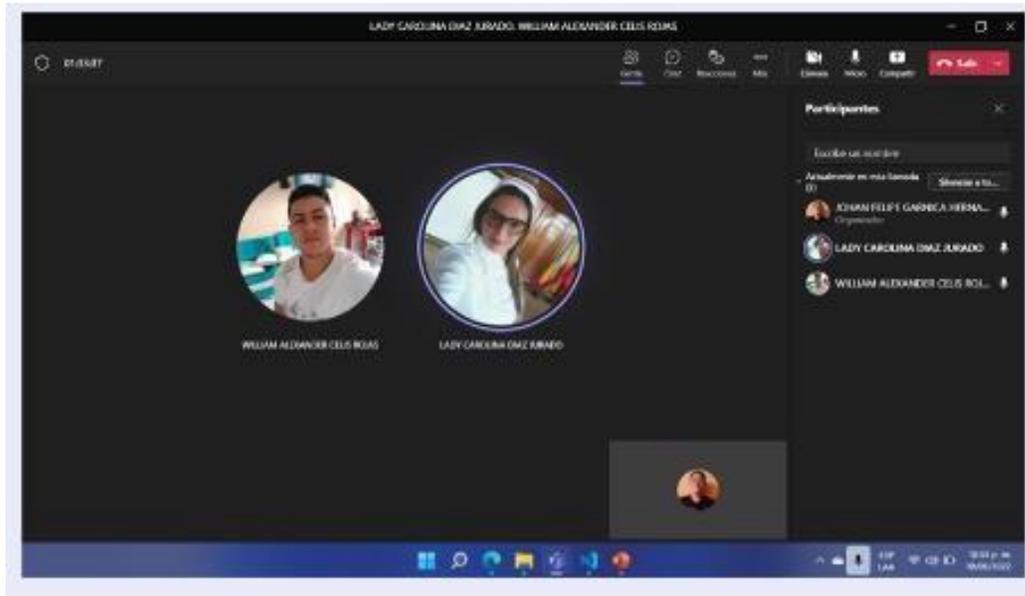
Nota. Autoría propia

Reunión de storyboard:

Esta reunión se realizó el 31 de mayo de 2022, donde el propósito de esta fue de estipular por medio de un Story Board proporcionado por la docente, la cantidad de niveles y la dinámica de juego que iba a tener cada uno.

Figura 52

Reunión 31 de mayo de 2022.



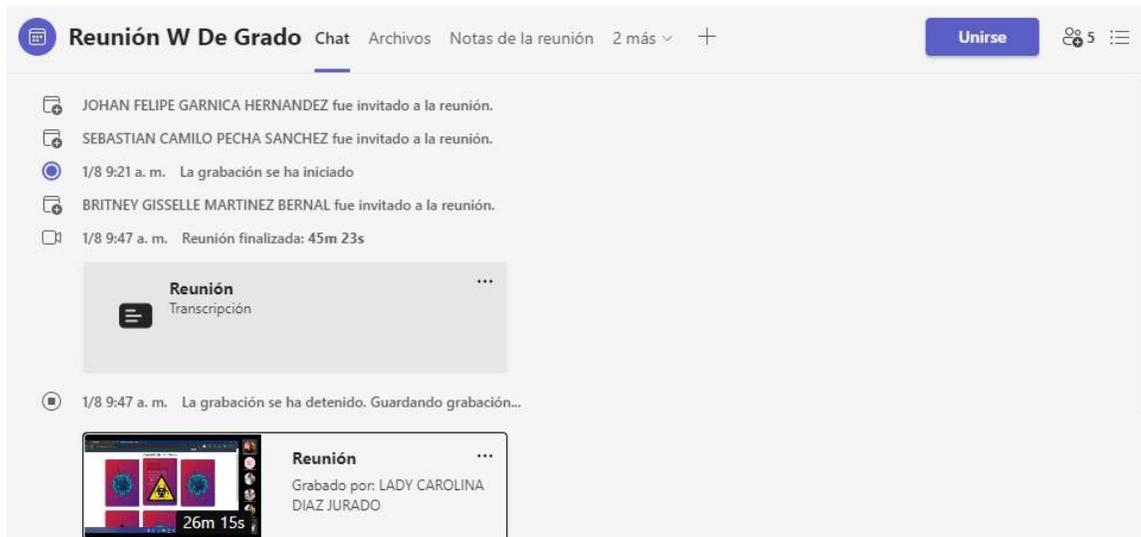
Nota. Autoría propia

Reunión avance del prototipo:

Esta reunión se efectuó el día 1 de agosto de 2022 donde estuvieron presentes dos estudiantes de Enfermería, la docente Carolina y el grupo de desarrollo, se dio a conocer los avances que se llevaban del prototipo y se realizaron unas preguntas pertinentes a la información que iba a contener los diferentes niveles. Posteriormente, una vez responde a las inquietudes la docente comunica unas recomendaciones para tener en cuenta.

Figura 53

Reunión 1 de agosto del 2022.



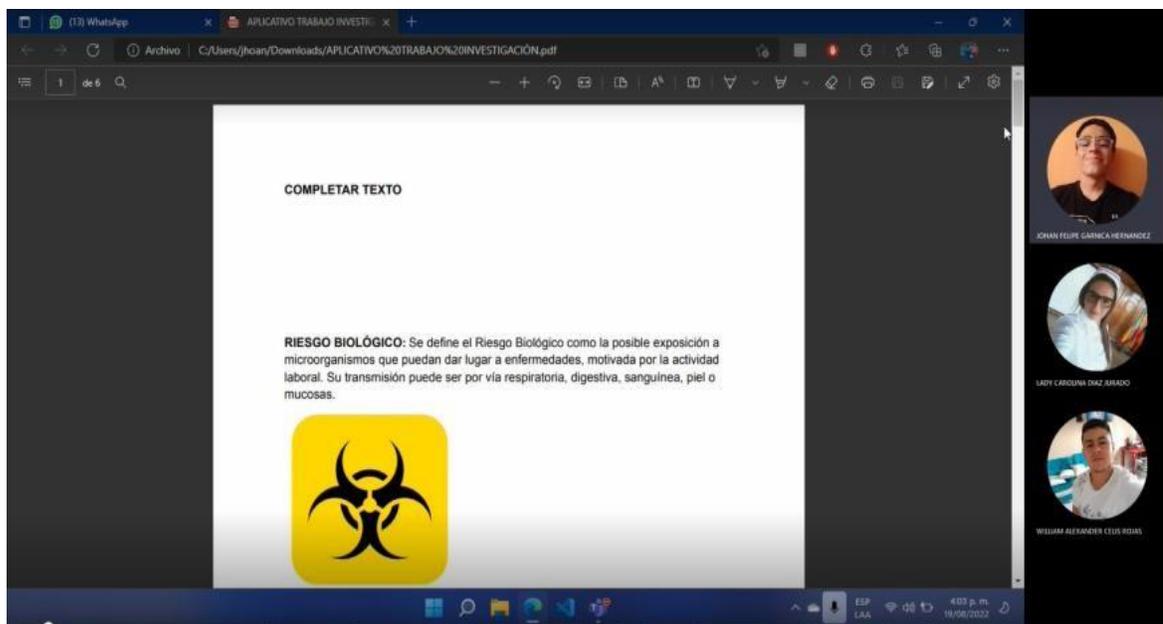
Nota. Autoría propia

Reunión guía instructiva:

La reunión se realizó el día 19 de agosto y en ella se dio a conocer principalmente un avance más significativo del juego, sumado a ello, la docente Carolina explico la información suministrada en la guía entregada en formato PDF, así como unas correcciones pertinentes al proyecto.

Figura 54

Reunión 19 de agosto de 2022.



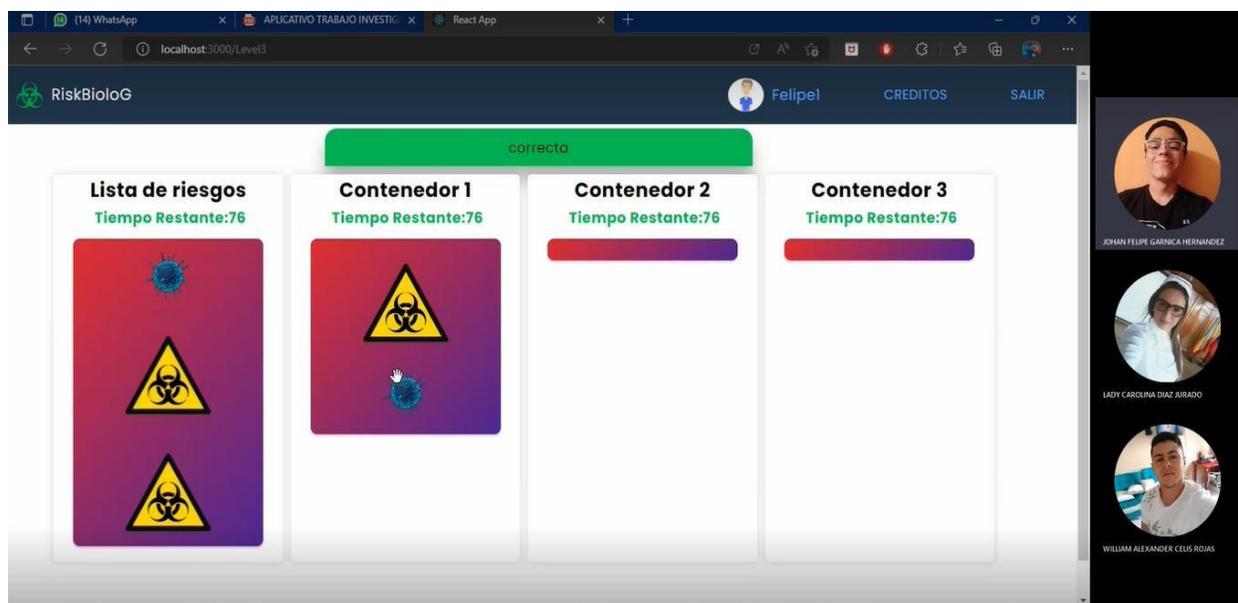
Nota. Autoría propia

Reunión comprobación de funcionamiento:

El día 13 de septiembre de 2022 se realizó la reunión de presentación del funcionamiento del prototipo a la experta metodológica la docente Carolina Diaz, con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos establecidos anteriormente.

Figura 55

Reunión 13 de septiembre de 2022.



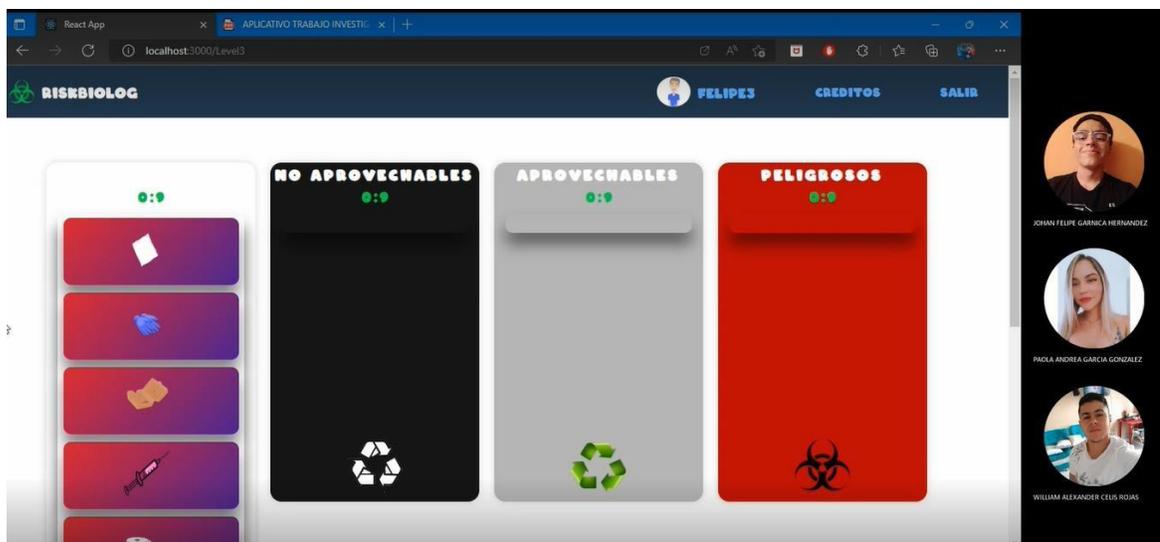
Nota. Autoría propia

Reunión corrección de funcionalidades del prototipo:

El día 21 de septiembre de 2022 se realiza una reunión para concretar los cambios que se le deben aplicar al prototipo con la estudiante Paola García encargada por la experta temática para la guía de las correcciones pertinentes.

Figura 56

Reunión 21 de septiembre de 2022.



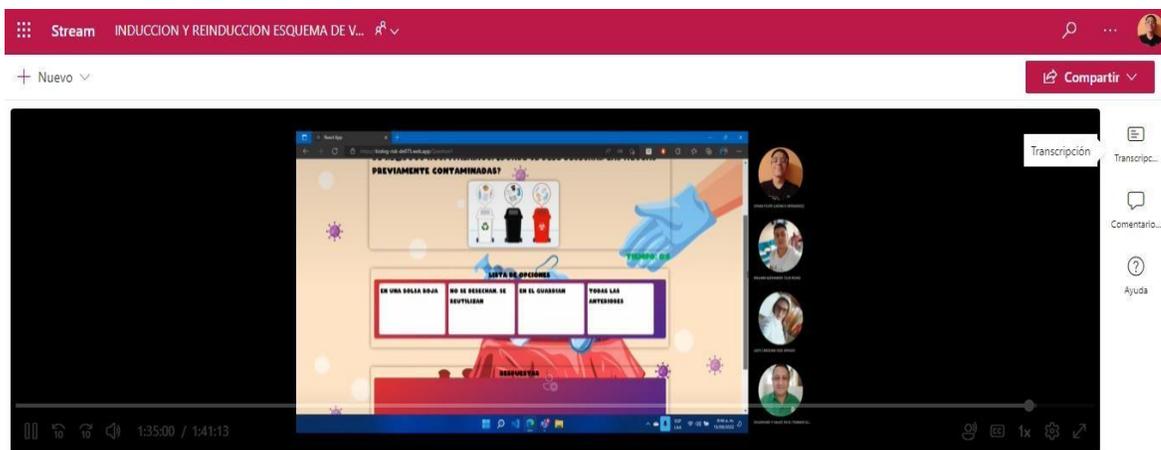
Nota. Autoría propia

Reunión prueba piloto:

El día 20 de octubre de 2022 se realizó un evento de inducción sobre el esquema de vacunación y la ruta de reporte de accidente de trabajo en el programa de Enfermería, la docente Carolina Díaz entre otros aspectos a tratar dio a conocer la idea del juego a varios estudiantes donde brindo un espacio para que el equipo de desarrollo diera una explicación de forma virtual del funcionamiento del videojuego Web, esta fue la prueba piloto que se ejecutó con 15 estudiantes, donde se recibieron recomendaciones por medio de una encuesta de satisfacción con el fin de tenerlas en cuenta y aplicar los cambios al prototipo.

Figura 57

Reunión 20 de octubre de 2022.

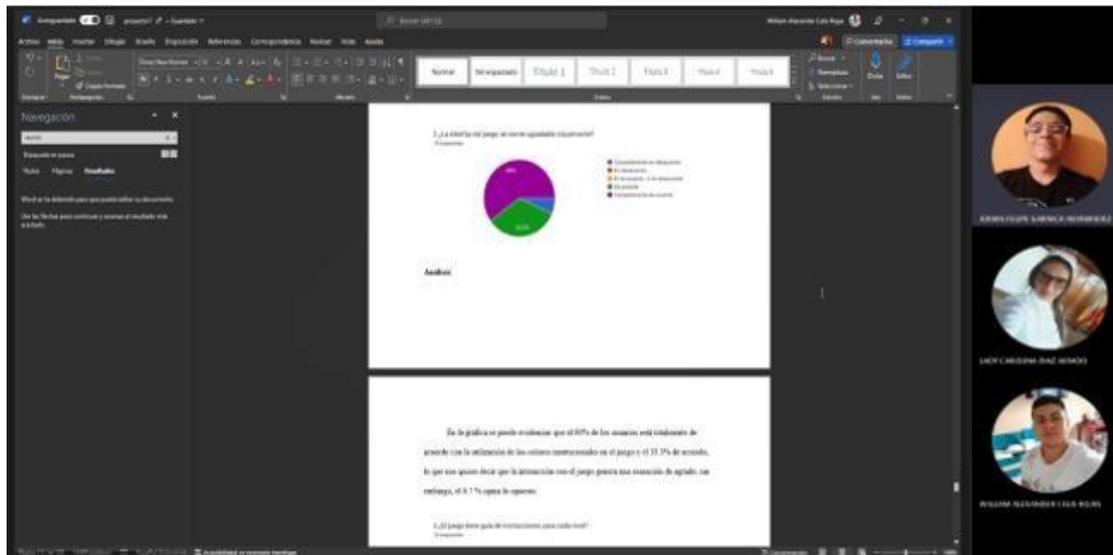


INDUCCION Y REINDUCCION ESQUEMA DE VACUNACION Y RUTA DE REPORTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO

Nota. Autoría propia

Reunión de retroalimentación de la encuesta:

El día 23 de octubre de 2022 se realizó la reunión con la docente Carolina Diaz donde se retroalimenta sobre las respuestas de la encuesta que generaron unos cambios en el videojuego Web con el cual damos por terminados los ajustes pertinentes, para una entrega posterior de esta versión del prototipo.



Nota. Autoría propia

Retroalimentación final de entregables:

El día 25 de octubre de 2022 se hizo entrega del documento final a la experta temática con el propósito de recibir recomendaciones y cambios finales por realizar antes de la fecha de entrega estipulada por el comité de trabajos de grado.

Figura 58

Reunión 25 de octubre de 2022.

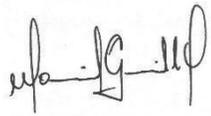
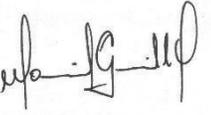
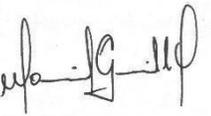


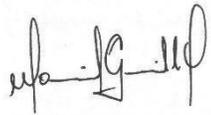
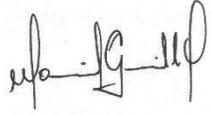
Nota. Autoría propia

11.4.2. Reuniones con Director Disciplinario

Tabla 8

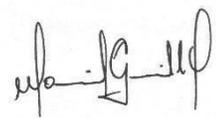
Reuniones con el director disciplinar.

Fecha	Descripción	Firma
15 de marzo de 2022	Se comunica la idea al ingeniero Wilson Gordillo, para saber si tiene la disponibilidad de ser el director de esta monografía.	
24 de marzo de 2022	Se entrega el documento para que lo lea, nos entregue correcciones de ser necesario o lo firme para entregar al comité de trabajos de grado.	
25 de mayo de 2022	Se entrega el primer avance del documento con los requerimientos que nos entregó la asesora metodológica.	

17 de agosto de 2022	Se entrega avance de documento con diagramas, diseño de interfaces y desarrollo de inicio de sesión, nivel uno y dos.	
25 de septiembre de 2022	Se muestra el prototipo en su primera versión y el formulario de la encuesta que se iba a aplicar a los estudiantes de enfermería, para ser aprobada.	
23 de octubre de 2022	Se muestra las correcciones que se le realizaron al prototipo y los resultados de la encuesta.	

5 de octubre de 2022

Se muestra el prototipo final desplegado en el hosting y se realiza la entrega del documento final, con el fin de recibir posibles correcciones antes de ser aprobado por el docente y ser entregado posteriormente al comité de trabajos de grado.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. G. J. P.', is positioned to the right of the main text block.

Nota. Autoría propia

Figura 59

Evidencia entrega de proyecto.



Nota. Autoría propia

11.5. Etapa: Validación de Requerimientos del Prototipo

Una vez desarrollado el prototipo se comprobó su funcionamiento, se evaluó la funcionalidad de cada interfaz creada, así como de cada botón verificando que cumple realmente con los requerimientos iniciales dados por el cliente la docente Lady Carolina. Para ello se realizó una serie de pruebas efectuando mensajes en consola de los fragmentos de código donde se evidenciaba un error, también, gracias a la herramienta StrictMode que maneja React js se podían destacar errores potenciales de manera más

sencilla por medio de advertencias y comprobaciones adicionales.

Al finalizar cada nivel se verifico el requerimiento correspondiente y se hizo saber el cumplimiento de este a la experta temática por medio de reuniones asincrónicas en la plataforma Microsoft Teams evidenciadas posteriormente.

11.6. Etapa: Modificación

Una vez se evaluó las distintas funcionalidades, se realizaron las respectivas correcciones al proyecto y se verifico el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos con anterioridad.

11.7. Etapa: Documentación

Para dar seguimiento al diseño y desarrollo del prototipo se realizaron los documentos necesarios, el primero fue el manual de usuario el cual es una guía que detalla la funcionalidad de cada interfaz del prototipo, el segundo documento realizado fue el manual técnico que ilustra paso a paso las diferentes instalaciones de las herramientas utilizadas para el desarrollo del prototipo del videojuego Web.

11.8. Etapa: Pruebas

Esta se llevó a cabo por medio de un despliegue del prototipo en el servicio de hosting y dominio que ofrece Firebase, cabe resaltar que, el despliegue en esta herramienta notuvo ningún costo, puesto que presenta un almacenamiento gratuito de 10GB.

Posteriormente, se ejecutó una prueba piloto con una muestra de 15 estudiantes de enfermería, donde ingresaron al enlace correspondiente al juego: [React App \(biolog-risk-de075.web.app\)](https://react-app-biolog-risk-de075.web.app)

Una vez terminaron la interacción con el prototipo del videojuego, se aplicó una encuesta de satisfacción con el fin de recibir recomendaciones finales.

El análisis de cada respuesta dada por los estudiantes se encuentra detallado más adelante en la sección de Método de Encuesta en la parte final del presente documento.

12. Modelo Addie

Para desarrollar el prototipo del videojuego se utilizó el modelo ADDIE, ya que, es uno de los más utilizados al momento de llevar a cabo proyectos tecnológicos aplicados a la educación. Para ello se tiene en cuenta las siguientes fases:

12.1. Fase: Análisis

Por medio de diversas reuniones con la docente de Enfermería de la Seccional Girardot Carolina Diaz, se logró identificar algunas falencias presentadas por la mayoría de los estudiantes que se encontraban cursando el núcleo temático: “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”, esto debido a la falta de dinamismo en las herramientas de aprendizaje y la complejidad de los temas presentados.

Cabe mencionar que esta etapa es esencial, puesto que en ella se explican las diferentes pautas para la creación del prototipo y así mismo verificar su viabilidad, cuenta con los siguientes aspectos a seguir:

12.1.1. Contexto

El núcleo temático: “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” es un campo de aprendizaje que se encuentra establecido en quinto

semestre del plan de estudios de Enfermería de la seccional Girardot. El prototipo del videojuego está destinado a complementar el aprendizaje de los estudiantes que se encuentren realizando prácticas clínicas.

12.1.2. Necesidad Instruccional

Actualmente, la incursión de la tecnología en distintos ámbitos es un apoyo para los estudiantes, puesto que la gamificación es una de las alternativas que se han ido consolidando en el sector educativo. Leer temas tan extensos, tiende a ser algo tedioso y de poco interés para la mayoría de los jóvenes. Sin embargo, la inexistencia de recursos tecnológicos sobre la identificación de peligro y riesgos biológicos orientado a los alumnos de Enfermería que llevan a cabo prácticas clínicas y comunitarias hace necesaria el desarrollo de un prototipo de videojuego educativo enfocado en complementar y facilitar la adquisición de dichos conocimientos.

12.1.3. Expectativas

Perfil Estudiante:

Según Aldemir Celik y Kaplan en su artículo “Una investigación cualitativa de las percepciones de los estudiantes sobre los elementos del juego en un curso gamificado” (2018): Una de las razones de que la Gamificación proporcione grandes beneficios en los alumnos, es el alto grado de aceptación por parte de los alumnos, la aceptación de la Gamificación ha mostrado una tendencia positiva, si el juego es diseñado de manera adecuada. Cabe mencionar que, en esta era la tecnología se encuentra en su mayor auge, ya que, desde los más jóvenes en adelante tener un dispositivo móvil es esencial, también, se cuenta con una red sea móvil o wifi en la mayoría de los hogares colombianos, esto hace que para los estudiantes que realizan prácticas clínicas y comunitarias el prototipo de videojuego Web sea más fácil de utilizar

Perfil Docente:

Respecto al perfil de la docente Carolina Diaz promotora del prototipo del video juego Web, gracias al trabajo colaborativo que se dio desde un principio con ella y el permanente esfuerzo en equipo para el desarrollo del prototipo y la retroalimentación obtenida se puede concluir que cualquier docente experto en el tema puede hacer utilización del videojuego para mejorar su método de enseñanza, dando un paso hacia adelante en la adopción de las herramientas tecnológicas, ya que es, un complemento en el área de aprendizaje para el núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”, puesto que, es una profesional Magister en Salud Laboral y Seguridad Industrial, Especialista en Administración de la Informática Educativa, capaz de brindar una forma más efectiva de interactuar con los alumnos, afianzando los conocimientos tanto teóricos como prácticos impartidos.

12.1.4. Habilidades

Los estudiantes deben estar familiarizados con el uso de dispositivos móviles o de escritorio, nociones básicas para manejar navegadores y tener intuición a la hora de utilizar el prototipo de videojuego Web.

12.1.5. Recursos Disponibles**Recursos Tecnológicos**

Según el análisis del contexto realizado con anterioridad, se puede observar que todos los estudiantes cuentan con un dispositivo móvil. Se dispone de los dispositivos móviles para acceder a la herramienta de apoyo siempre y cuando cuenten con una conexión estable a internet (WIFI o Datos móviles).

Recursos Humanos:**Lady Carolina Diaz Jurado**

Enfermera profesional Magister en Salud Laboral y Seguridad Industrial, Especialista en Administración de la Informática Educativa, Conferencista Nacional Internacional sobre Nuevas Prácticas Educativas. Docente de la Universidad de Cundinamarca, líder del espacio radial esencial en salud, Enfermeros en sintonía, del programa de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca, primer docente embajadora del programa de Enfermería en la Universidad del Chubut Patagonia Argentina.

Wilson Daniel Gordillo Ochoa

Ingeniero de Sistemas, Universidad Piloto de Colombia, Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia, Especialista en Redes de Telecomunicaciones, Universidad Cooperativa de Colombia, Magister en Educación, Universidad Cooperativa de Colombia, Docente de la Universidad de Cundinamarca. Doce (12) años de experiencia profesional en la organización, control y dirección como jefe del área de Sistemas, sector empresa.

Johan Felipe Garnica Hernández

Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá, habilidades en desarrollo de Software y diseño de interfaces.

William Alexander Celis Rojas

Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá, habilidades en Desarrollo de software, diseño gráfico y contenido digital.

Paola Andrea García Gonzales

Estudiante de 10 semestre de enfermería de la Universidad de Cundinamarca, aporte de información para la construcción del proyecto.

Britney Giselle Martínez Bernal

Estudiante de 6 semestre de Enfermería en la Universidad de Cundinamarca, aporte de información para la construcción del proyecto.

Sebastián Camilo Pecha Sánchez

Estudiante de 5 semestre de Enfermería en la Universidad de Cundinamarca, aporte de información para la construcción del proyecto.

12.1.6. Herramientas Utilizadas**Herramientas de Software**

- **React.js**

React es una biblioteca escrita en JavaScript, desarrollada en Facebook para facilitar la creación de componentes interactivos, reutilizables, para interfaces de usuario. Se utiliza en Facebook para la producción de componentes, e Instagram está escrito enteramente en React. Uno de sus puntos más destacados, es que no sólo se utiliza en el lado del cliente, sino que también se puede representar en el servidor, y trabajar juntos.

- **HTML**

HTML es el lenguaje con el que se define el contenido de las páginas Web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página Web, como imágenes, listas, vídeos, etc.

- **CSS**

La hoja de estilo en cascada o CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML y derivados. El W3C es el encargado de formularla especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

- **Visual Studio Code**

Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux, macOS y Web. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código.

- **Microsoft Teams**

Microsoft Teams es una plataforma unificada de comunicación y colaboración que combina chat persistente en el lugar de trabajo, reuniones de video, almacenamiento de archivos (incluida la colaboración en archivos) e integración de aplicaciones.

- **Dia**

Es un software libre de escritorio para diseño y creación de diagramas (Visio de Microsoft pasando por Gliffy o incluso UML Designer) de forma sencilla y con la opción de guardarlos en diferentes formatos.

- **Proto.io**

Es una plataforma de creación de prototipos de aplicaciones lanzada en el 2011 y desarrollada por PROTOIO Inc. Diseñada para crear prototipos en dispositivos móviles, pero se expandió para permitir a los usuarios crear prototipos de aplicaciones para cualquier cosa con una interfaz de pantalla, Smart TV, cámaras digitales, automóviles, aviones y consolas de videojuegos. Utiliza una interfaz de usuario (UI) de arrastrar y soltar.

- **Animaker**

Animaker Inc. es un software de animación de video de bricolaje. El software está basado en la nube y se lanzó en 2014. Permite a los usuarios crear videos animados utilizando personajes y plantillas prediseñados.

Herramientas de Hardware

Equipo 1

- marca: HP
- modelo: 14-ac1091a
- procesador: i3 5005U CPU 2.00Ghz
- RAM: 16 Gb ddr3 1600 MHz
- sistema operativo: Windows 11 pro

Equipo 2

- marca: Samsung
- modelo: NP-300E4C
- procesador: i7 3540M CPU 3.00Ghz
- RAM: 16 Gb ddr3 1600 MHz

- sistema operativo: Windows 11 pro

12.2. Fase Diseño

Para esta fase se utilizó la información extraída de los datos obtenidos, también, se cuenta con el storyboard proporcionado por la docente Leidy Carolina Diaz Jurado, plasmando la idea de conocimiento que va a llevar cada uno de los niveles del prototipo de videojuego Web.

12.2.1. *Objetivos de Aprendizaje para el Video Juego Web*

- **Objetivo General de Aprendizaje:**

Identificar los objetos o elementos que puedan generar un peligro y riesgo biológico en las prácticas clínicas que tienen los estudiantes.

- **Objetivos específicos de Aprendizaje:**

- **Nivel uno.** Mostar conceptos importantes de aprendizaje respecto a riesgos biológicos.
- **Nivel dos.** Seleccionar y completar los campos con las medidas de prevención encaminadas a evitarla transmisión del agente biológico.
- **Nivel tres.** Identificar y clasificar los elementos biosanitarios en su respectivo contenedor.
- **Nivel cuatro.** Identificar y memorizar los elementos debajo de las cartas para armar parejas.

12.2.2. Modelo Pedagógico

La técnica de aprendizaje utilizada en este proyecto es la “gamificación”, la cual se encuentra basada en videojuegos, donde por medio de un juego se refuerzan los conocimientos previamente adquiridos por el estudiante en el aula de clase, cabe resaltar que es muy fácil de acceder al juego, puesto que, si el estudiante cuenta con un dispositivo móvil o un dispositivo de escritorio con internet se puede conectar a través del navegador. Esto hace que la motivación del usuario sea mayor.

En cualquier videojuego hay una adicción o motivación por querer superar los distintos niveles y terminar, se busca transmitir esto plasmándolo en un prototipo de videojuego que utilice la técnica mecánica escalado de niveles como forma de recompensa en función de los objetivos alcanzados por parte del estudiante. Sumado a ello, todos hemos leído un documento en más de una ocasión con el propósito de adquirir conocimientos sobre un tema en específico, en algunos casos dichos documentos tienden a ser tediosos y es ahí donde el interés por aprender se ve afectado de manera significativa.

Por esta razón, el modelo de gamificación, para el caso, ayudara a que el estudiante afronte de manera más positiva ciertas situaciones en las practicas clínicas a realizar, influyendo en su comportamiento y experiencia.

12.2.3. Estrategia Pedagógica

Se espera que el estudiante tenga iniciativa y motivación para interactuar con el juego enriqueciendo sus conocimientos previamente adquiridos en el aula y que son requerimientos para aprobar el curso “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”.

Basados en los requerimientos descritos en el storyboard, cada nivel del juego tiene una estrategia de aprendizaje y se busca que cada una de ellas sea cumplida junto con los objetivos de aprendizaje mencionados anteriormente.

Nivel uno. El estudiante visualiza unas imágenes de diferentes conceptos, al seleccionar cada una se despliega información correspondiente a la imagen.

Nivel dos. El estudiante tiene una pregunta con tres casillas vacías, al lado le aparecerán seis palabras para escoger tres de ellas y las arrastrará a las casillas para completar la pregunta.

Nivel tres. El estudiante visualiza unos elementos biosanitarios, hay cuatro contenedores de basura, se deben clasificar cada elemento arrastrándolo y arrojándolo al contenedor que pertenezca.

Nivel cuatro. El estudiante visualizará unas cartas boca abajo al seleccionar la le mostrará unos elementos, tiene que memorizarlos e ir armando parejas.

12.2.4. Diseño Gráfico de la Herramienta

Las interfaces se diseñaron de una manera flexible y responsiva con la finalidad de que se ajustaran a los diferentes tipos de dispositivos como lo son móviles, laptop y desktop, permitiendo que el usuario tenga una experiencia más agradable al momento de interactuar con el juego, además, se utilizaron colores alusivos a Enfermería como lo son el verde el azul y el blanco generando una estética sencilla y llamativa ya que son parte de los colores institucionales.

Se implementan mensajes de alerta dependiendo de la situación o la acción que realice el usuario variando su color según el mensaje presentado, para los aciertos se maneja un color verde y para los errores un color rojo, junto a cada uno de estos mensajes se emite un sonido acorde, para cada uno de los niveles hay un temporizador con un tiempo específico, terminado el tiempo no se puede realizar ningún movimiento. Solo se utilizó un tipo de fuente grande y

legible para todo el juego, que se puede ampliar dependiendo el dispositivo utilizado para su ejecución.

Diseño de Avatar de Jugador

Al momento del registro el jugador tiene la opción de escoger entre dos avatares, una enfermera en el caso de las mujeres y para los hombres un enfermero. En todo el juego los acompañara un enfermero llamado “Docty” que es el encargado de explicar las instrucciones de la dinámica de cada nivel. El jugador tiene que ver el video de instrucciones completo para que se habilite el botón de continuar.

Figura 60

Diseño enfermero formulario de registro.



Nota. Autoría propia

Figura 61

Diseño enfermera formulario de registro.



Nota. Autoría propia

Figura 62

Diseño enfermero imagen de perfil.



Nota. Autoría propia

Figura 63

Diseño enfermera imagen de perfil.



Nota. Autoría propia

Figura 64

Diseño personaje guía enfermero Docty.



Nota. Autoría propia

12.2.5. Diseño de Estructura Grafica de las Vistas

Con respecto al diseño de las vistas se realizaron unos bocetos correspondientes a la estructura del juego en la herramienta proto.io, los cuales fueron revisados y avalados posteriormente por la asesora de contenido la docente Lady Carolina Diaz, cabe mencionar que, dichos bocetos se encuentran representados visualmente en la fase de diseño de la metodología de desarrollo por prototipos.

12.3. Fase: Desarrollo

Teniendo en cuenta el análisis y el diseño presentado anteriormente, se empleó la librería de JavaScript React Js junto con la plataforma para el desarrollo de aplicaciones Web Firebase con el propósito de realizar el Backend y el Frontend, así mismo, se utilizó el sistema de control de versiones GitHub para alojar el proyecto y gestionar las versiones de código del prototipo.

12.4. Fase: Implementación

Para ingresar al juego se realiza mediante el siguiente enlace: <https://biolog-risk-de075.web.app/>

En caso de requerir una descripción más detallada podrá dirigirse al manual de usuario que se encuentra adjunto en este documento.

12.4.1. Formulación de la Hipótesis

El uso de un prototipo de juego educativo Web mejorará el aprendizaje de la identificación de los peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional en los estudiantes del programa de Enfermería Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.

12.4.2. Diseño de la Investigación

El diseño implementado es cuasiexperimental, con un enfoque de posttest a un solo profesional experto en el tema de identificación de peligros y riesgos biológicos en salud ocupacional, que requiere de un análisis posterior al prototipo de videojuego Web.

La variable que se define independiente “Implementación de un prototipo de videojuego Web educativo” y la variable dependiente “Identificación de peligros y valoraciones de riesgos biológicos en salud ocupacional”, se busca evaluar el prototipo de videojuego en el aprendizaje de los estudiantes del núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” de la universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.

12.4.3. Hipótesis

Es viable crear un prototipo de videojuego Web implementando los conocimientos adquiridos en Enfermería e ingeniería de sistemas, como herramienta de apoyo en la identificación de riesgos biológicos para los estudiantes de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca.

12.4.4. Hipótesis Nula

No es viable crear un prototipo de videojuego Web implementando los conocimientos adquiridos en Enfermería e ingeniería de sistemas, como herramienta de apoyo en la identificación de riesgos biológicos para los estudiantes de Enfermería de la Universidad de Cundinamarca.

Variable independiente. Crear un prototipo de videojuego Web implementando los conocimientos adquiridos.

Variable dependiente. Como herramienta de apoyo en la identificación de riesgos biológicos para los estudiantes de Enfermería.

Tabla 9*Variable dependiente y dimensiones.*

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
Herramienta de apoyo en la identificación de riesgos biológicos	Adecuación funcional	Información actual	<p>¿La información del juego esta actualizada?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completamente de acuerdo • En desacuerdo • Ni de acuerdo, ni en desacuerdo • De acuerdo • Completamente de acuerdo
		Herramienta de apoyo	<p>¿Creé usted que el juego es una herramienta que ayudara a mejorar el aprendizaje considerablemente?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completamente e en desacuerdo • En desacuerdo • Ni de acuerdo, ni en desacuerdo • De acuerdo • Completamente de acuerdo

Eficiencia de desempeño	Comportamiento del sistema	¿El rendimiento del juego es aceptable?
	Comportamiento temporal del sistema	<ul style="list-style-type: none">• Completamente en desacuerdo• En desacuerdo• Ni de acuerdo, ni en desacuerdo• De acuerdo• Completamente de acuerdo
		¿El tiempo de respuesta del juego es adecuado?
		<ul style="list-style-type: none">• Completamente en desacuerdo• En desacuerdo• Ni de acuerdo, ni en desacuerdo• De acuerdo• Completamente de acuerdo

Usabilidad	Facilidad de uso	¿La interfaz del juego es intuitiva o fácil de utilizar?
	Satisfacción visual	<ul style="list-style-type: none">• Completamente en desacuerdo
	Instrucciones de uso	<ul style="list-style-type: none">• En desacuerdo
	Ilustraciones graficas	<ul style="list-style-type: none">• Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
	Cinemática de juego	<ul style="list-style-type: none">• De acuerdo
	Tratamiento de color	<ul style="list-style-type: none">• Completamente de acuerdo

¿La interfaz del
juego se siente
agradable visualmente?

- Completamente
en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo,ni
en desacuerdo
- De acuerdo

Temporizador de
juego

- Completamente
de acuerdo

¿El juego tieneguía de
instrucciones para cada
nivel?

- Completamente
en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo,ni
en desacuerdo
-

-
- De acuerdo
 - Completamente de acuerdo

¿El juego tiene imágenes, videos y sonidos acorde a la temática tratada?

- Completamente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Completamente de acuerdo

¿Los colores del juego son alusivos a la temática tratada?

-
- Completamente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Completamente de acuerdo
-

¿El juego presento algún inconveniente al momento de jugar?

Fiabilidad

Tolerancia a fallos

- Completamente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Completamente de acuerdo
-

Mantenibilidad	Sugerencias de mejora	¿Tiene recomendaciones para mejorar algún aspecto del juego?
		¿El juego se adapta a los diferentes dispositivos (móviles, laptops y pc) y funciona de manera correcta?
Portabilidad	Diseño responsivo	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente en desacuerdo • En desacuerdo • Ni de acuerdo, ni en desacuerdo • De acuerdo • Completamente de acuerdo

Nota. Autoría propia

12.4.5. Método de Encuesta

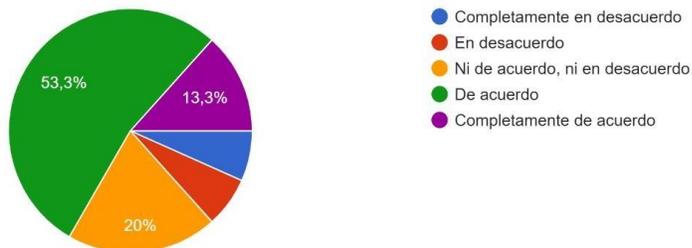
La encuesta se realizó en Google forms y se aplicó de manera online, se envió el enlace de la encuesta a la docente Leidy Carolina Diaz Jurado ella se encargó de transmitirlo a los estudiantes de Enfermería que utilizaron el prototipo de videojuego Web. La muestra fue de 15 estudiantes y se evidencian los siguientes resultados.

Figura 65

Estadística pregunta 1.

1. ¿La interfaz del juego es intuitiva o fácil de utilizar?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

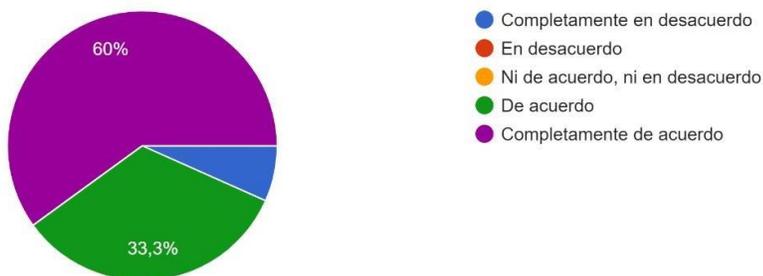
Como se puede notar en la gráfica el 76.6% de los encuestados están de acuerdo con lo intuitiva que son las interfaces en su manejo, pero el 34.4% dice lo contrario, se puede concluir que el juego tiene un grado alto de facilidad en su utilización.

Figura 66

Estadística pregunta 2.

2. ¿La interfaz del juego se siente agradable visualmente?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

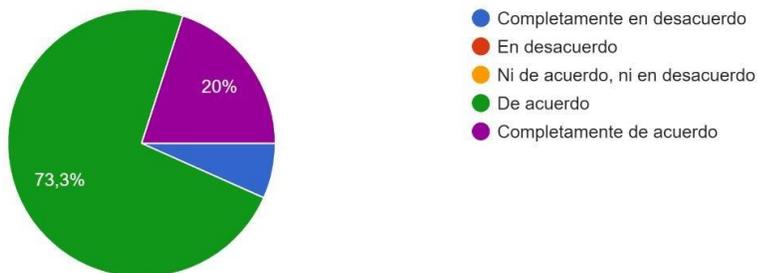
Análisis:

En la gráfica se puede evidenciar que el 60% de los usuarios está totalmente de acuerdo con la utilización de los colores institucionales en el juego y el 33.3% de acuerdo, lo que nos quiere decir que la interacción con el juego genera una sensación de agrado, sin embargo, el 6.7% opina lo opuesto.

Figura 67

Estadística pregunta 3.

3.¿El juego tiene guía de instrucciones para cada nivel?
15 respuestas



Nota. autoría propia

Análisis:

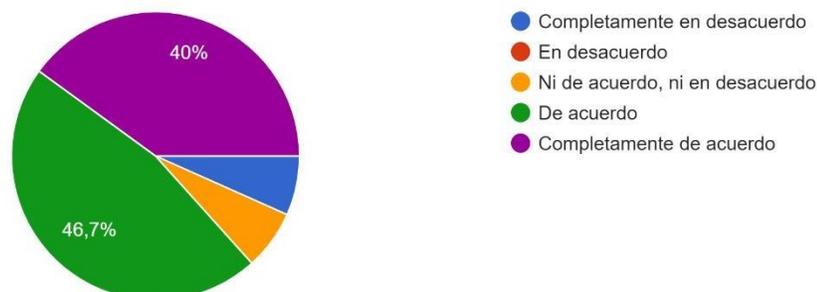
Se puede visualizar en la gráfica que el 73.3% está de acuerdo con las instrucciones que se muestran en el juego y 20% está totalmente de acuerdo, pero el 6.7 está completamente en desacuerdo. Se concluye que los videos son ideales para entender el funcionamiento del juego.

Figura 68

Estadística pregunta 4.

4.¿El juego tiene imágenes, videos y sonidos acorde a la temática tratada?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

Se observa en la gráfica que el 46.7% está de acuerdo y el 40% totalmente de acuerdo que la multimedia en el juego hace énfasis en la temática, por el contrario, el 6.7 está completamente en desacuerdo y el otro 6.7% ni de acuerdo, ni en desacuerdo.

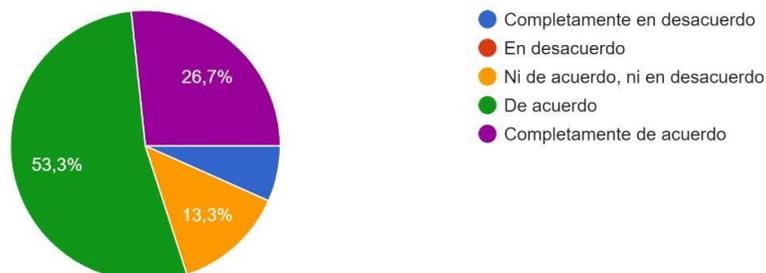
Se puede concluir que los videos, imágenes y sonidos son de apoyo para el usuario al momento de interactuar con el juego.

Figura 69

Estadística pregunta 5.

5.¿La información del juego esta actualizada?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

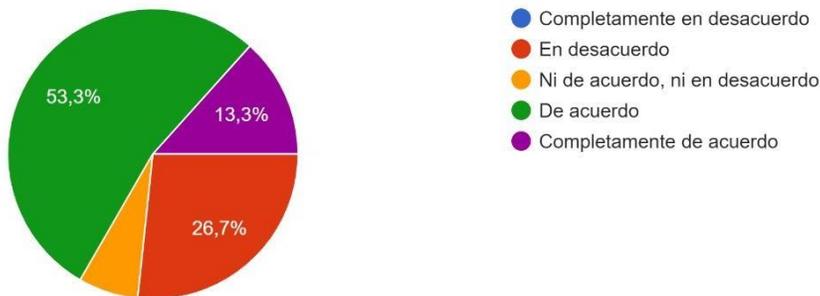
El 53.3% está de acuerdo con que la información del juego esta actualizada, el 26.7% está completamente de acuerdo, pero el 13.3% no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 6.7% dice estar completamente en desacuerdo. Se puede evidenciar que la información utilizada en el videojuego se basa en la resolución 2184 de 2019 respecto a la separación de residuos junto con la guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en salud ocupacional, enfocado en los riesgos biológicos.

Figura 70

Estadística pregunta 6.

6. ¿El juego presento algún inconveniente al momento de jugar?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

Se visualiza que el 53.3% está de acuerdo con tener algún inconveniente al momento de jugar, el 13.3 % está completamente de acuerdo, el 26.7% no tuvo inconvenientes al momento de jugar, y el 6.7% ni de acuerdo, ni en desacuerdo. Se concluye que al momento de jugar se presentan algunos inconvenientes que son causados por la conectividad a internet, esto genera

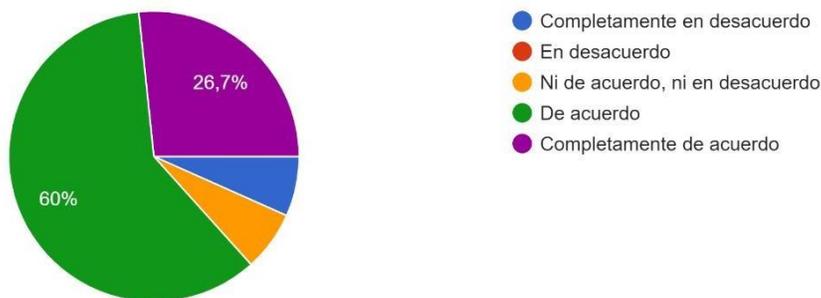
fallas en los temporizadores que tiene cada nivel, otra causa sería el tipo de dispositivo en que se ejecuta el juego, ya que, es más complejo arrastrar los elementos en dispositivos móviles.

Figura 71

Estadística pregunta 7.

7.¿Los colores del juego son alusivos a la temática tratada?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

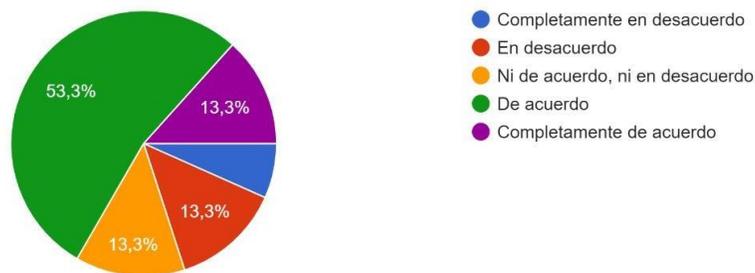
Se evidencia en la gráfica que el 60% está de acuerdo que los colores de juego hacen alusión a la temática tratada, el 26.7% está completamente de acuerdo, completamente en desacuerdo está el 6.7% y con el mismo porcentaje ni de acuerdo, ni en desacuerdo. Se tiene clara evidencia que los colores utilizados son los de la paleta de colores institucional, esto hace que los usuarios se identifiquen y se sientan familiarizados con las interfaces, junto a ello se muestran iconos con colores alusivos a la temática de riesgos bilógicos.

Figura 72

Estadística pregunta 8.

8.¿El rendimiento del juego es aceptable?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

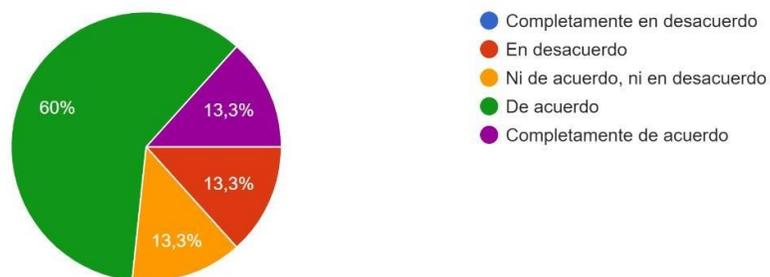
Se evidencia que el 53.3% está de acuerdo con que el rendimiento del juego es aceptable y el 13.3% está completamente de acuerdo, pero el 13.3% no están ni de acuerdo, igual que en desacuerdo y con 6.7% completamente en desacuerdo. Se tiene completa evidencia de que al ser un juego dirigido a la Web los requisitos son mínimos para ser ejecutado lo que hace que su rendimiento sea optimo, para ello se debe tener una conexión estable a internet.

Figura 73

Estadística pregunta 9.

9.¿El tiempo de respuesta del juego es adecuado?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

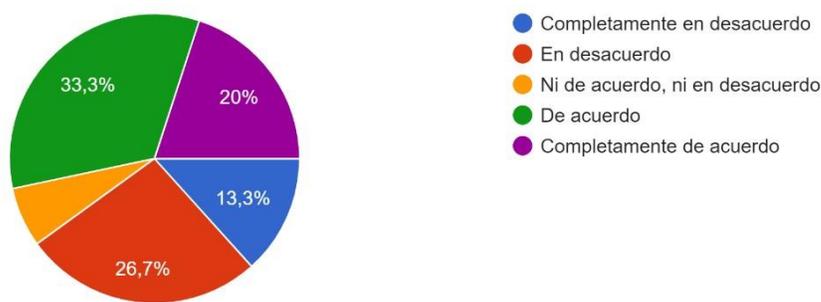
El 60% afirma que el tiempo de respuesta del juego es adecuado junto con el 13.3% que está completamente de acuerdo, con el 13.3% ni de acuerdo, ni en desacuerdo, así como en desacuerdo. Se evidencia que el desarrollo del prototipo de videojuego Web se realizó en React.js, por esta razón se garantiza una mejor experiencia de usuario y un mayor rendimiento. Esto se debe al virtual DOM que maneja esta librería que proporciona actualizaciones en tiempo mínimo de respuesta.

Figura 74

Estadística pregunta 10.

10. ¿El juego se adapta a los diferentes dispositivos (móviles, laptops y pc) y funciona de manera correcta?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

Se observa en la gráfica que el 33.3% está de acuerdo con que el juego es responsivo y funciona de forma correcta, el 20% completamente de acuerdo, luego está el 6.7% ni de acuerdo, ni en desacuerdo, el 26,7% en desacuerdo y el 13.3% completamente en desacuerdo. Se concluye que al ser una aplicación dirigida a la Web la técnica de diseño denominada responsividad fue

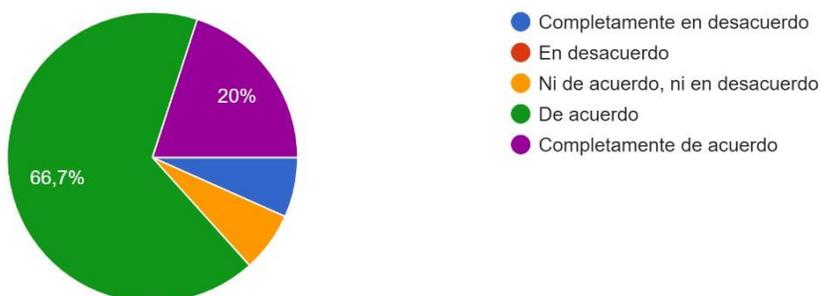
aplicada de manera aceptable, puesto que, en la mayoría de los dispositivos el contenido se visualiza de manera adecuada.

Figura 75

Estadística pregunta 11.

11. ¿Creé usted que el juego es una herramienta que ayudara a mejorar el aprendizaje considerablemente?

15 respuestas



Nota. Autoría propia

Análisis:

Se logra evidenciar que el 66.7% está de acuerdo en que la herramienta educativa será de ayuda, el 20% completamente de acuerdo, por otra parte, el 6.7% de los encuestados no está de acuerdo ni en desacuerdo, así como el otro 6.7% opina que no ayudará en el aprendizaje. Hay suficiente evidencia que justifica que el prototipo de video juego es una buena herramienta educativa para apoyar el núcleo temático “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador” con respecto a los riesgos biológicos.

Figura 76

Resultados pregunta 12.

12. ¿Tiene recomendaciones para mejorar algún aspecto del juego?

15 respuestas

Ninguna
No
Noio
El juego se quedó congelado en la segunda pregunta, no me deja pasar de ahí
Ningua
No aplica
Que sea un poco más el tiempo para las respuestas porque cuando uno está en el celular es un poco complejo
Ninguna
Lleque a cierto nivel v salí v ni así me deió a anzar

Nota. Autoría propia

Análisis:

En esta última pregunta se logra evidenciar una serie de recomendaciones, las cuales fueron corregidas en la versión final del prototipo. Cabe resaltar que, una vez se aplicaron los diferentes cambios mejoró el rendimiento del juego de manera considerable en distintos dispositivos.

12.4.6. Análisis Final de la Encuesta

Partiendo de la creación de la hipótesis, la variable dependiente y sus dimensiones, se generó una encuesta de satisfacción aplicada a una muestra de 15 estudiantes de Enfermería, los cuales, previamente habían realizado una prueba en tiempo real del prototipo desde sus dispositivos móviles. Los resultados de la encuesta demostraron la viabilidad del videojuego Web siendo aceptada como una herramienta de apoyo para mejorar el aprendizaje en la temática

de identificación de peligros y riesgos biológicos. Sumado a ello, se pudo evidenciar que el videojuego Web cumple con las funcionalidades, características y requisitos que se establecieron con la docente experta en el tema “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”. Finalmente, con las recomendaciones dadas en la última pregunta de la encuesta, se realizaron las correcciones pertinentes a los fallos que presentó el prototipo en el momento de la prueba.

13. Conclusiones

Este proyecto es la consolidación entre ingeniería de sistemas y el programa de Enfermería con el propósito de crear una herramienta de apoyo para los estudiantes que cursan el núcleo temático de “Cuidado de Enfermería al adulto en situación quirúrgica, de urgencias y trabajador”. Todo se basó en la identificación de peligro y de riesgos en salud ocupacional, para ello se tuvo en cuenta la guía GTC 45, la cual, contenía la información necesaria para poder realizar cada uno de los niveles de juego, por lo tanto, por medio de reuniones mediante la herramienta Microsoft Teams con la docente Lady Carolina Diaz Jurado se definieron los requerimientos del prototipo.

Con la asesora de contenido, la docente Lady Carolina, se establecieron los requerimientos necesarios para el desarrollo del prototipo, con el storyboard proporcionado se diseñaron los niveles de juego junto con la dinámica correspondiente a cada uno. Teniendo una estructura de 4 niveles que contenían un glosario de términos, una serie de preguntas rápidas, una clasificación de residuos y finalmente un juego de memoria. Para desarrollar el prototipo del videojuego se implementaron herramientas dirigidas al desarrollo de aplicaciones Web, permitiendo que el juego sea dinámico y con un buen rendimiento al momento de ejecutarlo en distintos dispositivos siempre y cuando el usuario cuente con una buena conectividad a internet.

En el mes de octubre se realizó una prueba piloto con 15 estudiantes de Enfermería de quinto semestre, los cuales, interactuaron en tiempo real con el prototipo, posteriormente se aplicó una encuesta de satisfacción que permitió por medio de las respuestas obtener información necesaria con la finalidad de mejorar algunos aspectos del juego, gracias a dicha retroalimentación se implementaron los colores institucionales en las interfaces, se aumentó el tiempo en el temporizador de cada nivel, sumado a ello, se cambió la tipografía por

una más legible y finalmente se modificaron algunas dimensiones de las ventanas emergentes con el propósito de cumplir con un diseño responsivo.

En conclusión, se obtiene un prototipo de videojuego funcional que satisface todos los requerimientos solicitados por la docente Lady Carolina Diaz, gracias a la utilización de la metodología por prototipos se logró llevar un proceso iterativo del diseño y desarrollo del videojuego, enfocado en ofrecer a los estudiantes una primera versión del mismo, también se implementó el modelo ADDIE el cual represento una guía descriptiva y adecuada para la construcción de esta herramienta de apoyo, cabe mencionar que, con la técnica de aprendizaje denominada gamificación, se consiguió trasladar la mecánica de un juego al ámbito educativo con el fin de complementar la adquisición de conocimientos donde el docente busca despertar el interés respecto al tema de la identificación de peligros y la valoración de riesgos biológicos en salud ocupacional.

14. Recomendaciones

Como se mencionó en la introducción del presente proyecto de investigación el estudio se desarrolló según los objetivos planteados, teniendo en cuenta que se trata de un prototipo se recomienda que este sea evaluado nuevamente para la generación de una versión final.

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación y el aporte a la brecha del conocimiento entre los estudiantes y el tema desarrollado, se recomienda abordar los demás peligros que propone la GTC 45 según el interés del proyecto para el programa de Enfermería.

Finalmente, se sugiere realizar un seguimiento al prototipo y que se encuentre alojado en un futuro en el repositorio y aula virtual del núcleo temático como elemento fundamental del proceso de aprendizaje.

15. Referencias

- Código de ética | Copnia. (s. f.). Recuperado 9 de septiembre de 2022, de <https://www.copnia.gov.co/tribunal-de-etica/codigo-de-etica>
- E. (2022, Marzo 1). El modelo Addie, la forma de transmitir conocimientos en el e-learning.
- EvolMind. <https://www.evolmind.com/blog/que-es-y-en-que-consiste-el-modelo-addie/>
- Garavito, Z. N. (2019, Abril 6). Los accidentes biológicos y caracterización del riesgo en estudiantes de Enfermería. Medunab [Versión PDF]. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998410/1643-4799-1-10-20120811-accidentes-biologicos.pdf>
- Git - Downloading Package. (s. f.). Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://git-scm.com/download/win>
- Gómez, B. S. (2017, 18 de julio). Repositorio Institucional Universidad de Antioquia: Desarrollo de un videojuego para la enseñanza del concepto de tragedia de los comunes en cursos de ingeniería. UdeA. Consultado el 12 de marzo de 2022 en <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/7710>
- Google Developers. (2022). Firebase. <https://firebase.google.com/>.
- Heredia-Sánchez, B. D. C., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020).
- La Gamificación como Herramienta Tecnológica para el Aprendizaje en la Educación Superior. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 49–58. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144>

- Hernández-Horta, Ingrid A., Monroy-Reza, Anderson, & Jiménez-García, Martha. (2018). Aprendizaje mediante Juegos basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior. *Formación universitaria*, 11(5), 31-40. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500031>
- ISO. (2018, marzo). ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo [Versión PDF]. <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>
- J. (2021, Julio 3). Gamificación: Qué es y cómo aplicarla en 2021. Colombia Games. <https://colombiagames.com/gamificacion/>
- Leal Costa, C., Megías Nicolás, A., García Méndez, J. A., Adánez Martínez, M. D. G. & Díaz Agea, J. L. (2019). Enseñando con metodología de autoaprendizaje en entornos simulados (MAES©). Un estudio cualitativo entre profesores y alumnos de grado en Enfermería. *Educación Médica*, 20, 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.04.003>
- Meza, A. (30 de Abril de 2013). Estrategias de aprendizaje [Versión PDF]. Obtenido de Artículos de revisión UNMSM: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475212.pdf>
- Microsoft (2022). Introduction to GitHub in Visual Studio Code - Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/introduction-to-github-visual-studio-code/>
- npm: react. (2022, 14 junio). npm. <https://www.npmjs.com/package/react>
- Ormazábal Valladares, V., Almuna Salgado, F., Hernández Montes, L. & Zúñiga Arbalti, F. (2019). Juego de roles como método de enseñanza de Farmacología para estudiantes de la carrera de enfermería. *Educación Médica*, 20(4), 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.07.001>

Pérez-Manzano, A. & Almela-Baeza, J. (2018) Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes. *Comunicar*, 26(55), 93-103. <https://doi.org/10.3916/c55-2018-09>

Qué es React. Por qué usar React. (2019, 25 febrero). Desarrollo Web. <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-react-motivos-uso.html>

React (2022). documentación de React y recursos relacionados

<https://reactjs.org/docs/getting-started.html>

Valle, A., Barca, A., & González, R. (1999, Abril). Las Estrategias de Aprendizaje. Revisión Teórica y Conceptual [Versión PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>

Vargas & Murillo, G. (2019, junio). COMPETENCIAS DIGITALES Y SU INTEGRACIÓN CON HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR. [Versión PDF]. Scielo.org.bo. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v60n1/v60n1_a13.pdf