

INTERFAZ DEL CÓDIGO ROJO EN PACIENTE OBSTÉTRICA 1

Simulación de un ambiente virtual gamificado para el entrenamiento de estudiantes de medicina en la aplicación del procedimiento de código rojo en pacientes obstetricas

Juliana Alexandra Piñeros Díaz-2161149

Trabajo de Grado para Optar al Título de Diseñador Industrial

Director

Juan Carlos Morales Dimarco

M Sc. Gerencia de negocios MBA

Codirector

Lola Xiomara Bautista Rozo

Doctora en Automática, Tratamiento de Imágenes y Señales

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenieras Físico-Mecánicas

Escuela de Diseño Industrial

Pregrado Presencial

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

INTERFAZ DEL CÓDIGO ROJO EN PACIENTE OBSTÉTRICA 2

Dedico este trabajo a mis hermanos, son mi inspiración y mi fortaleza, Mauro, Mariana y Juanita.

A mi Tía Katerin, por ser mi apoyo incondicional, me enseñó a cumplir los sueños con paciencia, amor y perseverancia.

A mi mamá, Claudia, por su apoyo emocional, sus grandes palabras durante el camino del aprendizaje.

A mi abuela, Rosa, por toda su dedicación, ejemplo, apoyo y amor que me ha brindado día tras día.

A mi novio David, por estar conmigo en todo momento por todas las noches alentándome a seguir.

A mi Papá, Alexander, por siempre confiar en mí y darme las mejores opciones de estudio.

“Cuando teníamos las respuestas nos cambiaron las preguntas” Mario Benedetti

Agradecimientos

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional, a Dios y la vida por brindarme la oportunidad de cumplir un logro más.

A mis docentes y en especial al director del proyecto por su ayuda, paciencia y dedicación.

A mi amiga Laura y mi novio David por brindarme fortaleza y energía cada vez que sentía que iba a desfallecer.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Planteamiento del problema.....	17
1.1 Justificación	19
2. Objetivos	23
2.1 Objetivo General	23
2.2 Objetivos Específicos.....	23
3. Marco Teórico.....	24
3.1 Epidemiología	24
3.2 Hemorragia obstétrica.....	26
3.2.1 Causas de hemorragia postparto	28
3.2.2 Tipos de hemorragias postparto	28
3.2.2.1 Hemorragia temprana.....	28
3.2.2.2 Hemorragia tardía	28
3.2.3 Diagnóstico y clasificación clásica de choque hipovolémico de Baskett	29
3.2.4 Principios fundamentales para el manejo del choque hipovolémico	29
3.3 Código Rojo	31
3.3.1 Organización del equipo de trabajo	31
3.4 Simuladores.....	33
3.4.1 Clasificación de simuladores	33
3.4.2 Simulación en Obstetricia	34
3.5 Software educativo.....	35

3.6 Gamificación.....	36
3.7 Usabilidad	38
4. Metodología	41
4.1 Etapa empatizar.....	41
4.1.1 Identificación de usuarios y necesidades	42
4.1.2 Contexto de uso de los usuarios.....	43
4.1.3 Entendimiento del Problema.....	44
4.1.3.1 Análisis de las soluciones que se están dando para el manejo de una hemorragia postparto. (benchmarking)	44
4.2 Definir	50
4.2.1 Revisión de la literatura	51
4.2.2 Diseño de usuario arquetipo, modelo canvas y mapa de empatía.....	53
4.2.2.1 Usuario arquetipo.....	53
4.2.2.2 Mapa de empatía	57
4.2.2.3 Lista de deseos	58
4.2.2.4 QFD.....	60
4.2.2.5 Diagrama Fast	63
4.2.2.6 Canvas de gamificación	64
4.2.2.7 Rúbrica.....	67
4.3 Idear	68
4.3.1 Conceptualización.....	70
4.3.1.1 Mood Board	70
4.3.2 Análisis del escenario	76

INTERFAZ DEL CÓDIGO ROJO EN PACIENTE OBSTÉTRICA 6

4.3.2.1 Customer Journey Map	76
4.3.2.2 Diagrama de afinidad.....	78
4.3.3 Organización de información y actividades.....	79
4.3.3.1 Diagrama arquitectónico	79
4.3.3.2 Diagramas de actividades	79
4.4 Prototipar.....	87
4.4.1 Prototipo bajo nivel.....	88
4.4.2 Prototipo nivel medio.....	89
4.4.2.1 Design kit.....	89
4.4.3 Prototipo nivel avanzado.....	92
4.5 Testear	95
4.5.1 Validación prototipo bajo nivel	95
4.5.2 Validación prototipo nivel medio	104
4.5.3 Validación prototipo nivel avanzado	117
5. Ajustes	123
6. Conclusiones.....	124
7. Recomendaciones	125
Bibliografía	127

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Factores de riesgo para hemorragia postparto	27
Tabla 2. Clasificación simuladores	33
Tabla 3. Actividad/Resultado etapa empatizar.	41
Tabla 4. Análisis Benchmarking simuladores de partos	44
Tabla 5. Actividad/Resultado etapa definir.	50
Tabla 6. Identificación de usuarios/Primario, secundario, terciario	54
Tabla 7. Lista de deseos.	58
Tabla 8. Rúbrica adquisición de conocimientos. Elaboración colaborativa con estudiante medicina.	
67	
Tabla 9. Actividad/Resultado etapa idear. Elaboración propia.....	69
Tabla 10. Actividades y quices. Elaboración propia.....	80
Tabla 11. Acción Vs. Persona. Elaboración propia	82
Tabla 12. Resultados categoría página de inicio.....	99
Tabla 13. Resultados categoría juego	100
Tabla 14. Resultados categoría ayuda.....	100
Tabla 15. Resultados categoría resultados	101
Tabla 16. Resultados categoría configuración	101
Tabla 17. Preguntas y resultados segunda prueba de validación. Elaboración propia.	109
Tabla 18. Preguntas y resultado validación prototipo nivel avanzado.....	117

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mortalidad materna, maternas tardías y por secuelas obstétricas Colombia 2010-2021	
26	
Figura 2. Clasificación clásica de choque hipovolémico de Baskett	29
Figura 3. Tarjetas informativas para asignación de trabajos.....	32
Figura 4. Simulador Budin-Pinar 1877 Sociedad de obstetricia de Londres	34
Figura 5. Simulador “Phantoms” Siglo XVII	34
Figura 6. “Maquina” para practicar partos de Madame Du Coudrav Siglo XVIII	35
Figura 7. Fundamentos de la gamificación	37
Figura 8. Etapas del diseño web centrado en el usuario	40
Figura 9. Dr. Adriana Gonzales junto a simulador partos	44
Figura 10. Proceso revisión de literatura / áreas de investigación (Web of science,2011).....	52
Figura 11. Usuario arquetipo	56
Figura 12. Mapa de empatía.....	57
Figura 13. QFD	62
Figura 14. Diagrama Fast.....	64
Figura 15. Canvas de gamificación. Elaboración con estudiante de ing. Sistemas	66
Figura 16. Mood board general.....	71
Figura 17. Mood board estudiante de último nivel de diseño.....	72
Figura 18. Mood board Estudiante de Medicina UIS	73
Figura 19. Mood Board Estudiante Ing. Sistemas UIS	74
Figura 20. Mood Board elaboración propia.....	75

Figura 21. Mood board final	76
Figura 22. Coustumer journey map	77
Figura 23. Diagrama de afinidad	78
Figura 24. Diagrama arquitectónico	79
Figura 25. Diagramas de actividades primer nivel	85
Figura 26. Diagrama de actividades segundo nivel	86
Figura 27. Diagramas de actividades tercer nivel	87
Figura 28. Prototipo bajo nivel	88
Figura 29. Design kit.....	90
Figura 30. Wareframes prototipo nivel medio.....	91
Figura 31. Escenario tutorial prototipo nivel avanzado.....	92
Figura 32. Escenario medico prototipo nivel avanzado.....	93
Figura 33. Escenario medico prototipo nivel avanzado.....	93
Figura 34. Formato de preguntas prototipo nivel avanzado	94
Figura 35. Pantalla puntuación final prototipo nivel avanzado	94
Figura 36. Cardsorting página optimal workshop.....	97
Figura 37. Aplicación validación con usuarios prototipo bajo nivel	98
Figura 38. Mapa de calor prototipo bajo nivel.....	103
Figura 39. Respuestas nivel de dificultad de uso prototipo bajo nivel	104
Figura 40. Mapa de calor prototipo nivel medio.....	105
Figura 41. Mapa de calor prototipo nivel medio.....	106
Figura 42. Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 22.....	107
Figura 43. Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 28.....	108

Figura 44. Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 2	109
Figura 45. Aplicación validación con usuario prototipo nivel medio.....	116
Figura 46. Aplicación validación con usuario prototipo nivel avanzado.....	123

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A afiche código rojo	130
Apéndice B. Formulario 1.....	130
Apéndice C. Resultados formulario 1	133
Apéndice D. Formato de consentimiento de tratamientos de datos.....	141
Apéndice E. Segunda prueba de validación.....	143
Apéndice F. Base de datos correos recibidos en prueba de validación 2	146
Apéndice G. Prueba de conocimientos	146
Apéndice H. Carta de consentimiento Informado para participantes de la investigación	150
Apéndice I. Tercer test de validación	152
Apéndice J. Base de correos recibidos en prueba de validación Nivel avanzado.....	155
Apéndice K. Resultados prueba de conocimientos.....	156

Glosario

Simulación: Imitación de un proceso, entendido este como la secuencia temporal de condiciones de un sistema; proceso de diseño de un modelo que forma parte de un sistema real o imaginario.

Código rojo: Esquema de trabajo organizado para controlar una hemorragia obstétrica; le permite al equipo asistencial de partos seguir paso a paso, de manera ordenada y coordinada.

Obstetricia: Parte de la medicina que se ocupa del embarazo, el parto y el periodo de tiempo posterior a este.

Gamificación: Anglicismo, proveniente del inglés “gamification”, tiene que ver con la aplicación de conceptos encontrados habitualmente en videojuegos u otras actividades lúdicas a otras áreas.

Interfaz: Dinámicas física y lógica de interconexión entre dos aparatos o sistemas independientes, o bien entre un sistema informático y un usuario humano.

Hemorragia posparto: Es una de las tres primeras causas de mortalidad materna en el mundo. Universalmente se define como la pérdida hemática superior a 500 ml tras un parto vaginal o a 1000 ml tras una cesárea.

Resumen

Título: Simulación de un ambiente virtual gamificado para el entrenamiento de estudiantes de medicina en la aplicación del procedimiento de código rojo en pacientes obstétricas.*

Autor: Juliana Alexandra Piñeros Díaz**

Palabras Clave: Simulación, Código rojo, Gamificación, Interfaz, Hemorragia postparto, Ginecobstetricia.

Descripción: La principal causa de mortalidad materna en el mundo es la hemorragia postparto, por lo que la Organización Mundial de la Salud -OMS-se ha planteado, reducir la tasa anual registrada por esta condición. En el año 2006, el grupo Nacer, de la Universidad de Antioquia, diseñó un módulo de entrenamiento para la prevención de las muertes maternas por hemorragia denominado “Código Rojo”, creando un flujograma de actividades a desempeñar como contramedida para detener la hemorragia. No obstante, el aumento progresivo de mortalidad materna con el paso de los años denota la falta de herramientas y capacitación del personal médico para atender estas emergencias. Este trabajo de investigación plantea y desarrolla una interfaz gráfica basada en técnicas de gamificación y realidad virtual, cuyo principal objetivo es acompañar de manera asincrónica el aprendizaje del código rojo para estudiantes de medicina, basando la metodología aplicada de la generación de la interfaz en cinco etapas: Empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. El resultado de la prueba de conocimientos determino que una interfaz enfocada en la simulación de aprendizaje del código rojo es una herramienta que aporta no solo adquisición de conocimientos de manera asincrónica, sino que también refleja una mejoría en la capacitación del personal médico para la toma de decisiones frente a una emergencia obstétrica.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenieras Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Pregrado Presencial. Director: Juan Carlos Morales Dimarco. M Sc. Gerencia de negocios MBA. Codirector: Lola Xiomara Bautista Roza. Doctora en Automática, Tratamiento de Imágenes y Señales.

Abstract

Title: Simulation of a gamified virtual environment for the training of medical students in the application of the code red procedure in obstetric patients.*

Author(s): Juliana Alexandra Piñeros Díaz **

Key Words: Simulation, Code Red, Gamification, Interface, Postpartum Hemorrhage, Gynecology.

Description: The main cause of maternal mortality in the world is postpartum hemorrhage, so the World Health Organization -WHO- has measured reducing the annual rate recorded by this condition. In 2006, the Nacer group, from the University of Antioquia, designed a training module for the prevention of maternal deaths due to hemorrhage called “Code Red”, creating a flow diagram of activities to be performed as a countermeasure to stop bleeding. However, the progressive increase in maternal mortality over the years denotes the lack of tools and training of medical personnel to deal with these emergencies. This research work proposes and develops a graphical interface based on gamification and virtual reality techniques, whose main objective is to asynchronously accompany the learning of code red for medical students, basing the applied methodology of the generation of the interface in five stages: Empathize, define, ideate, prototype, and evaluate. The result of the knowledge test determined that an interface focused on the learning simulation of code red is a tool that provides not only knowledge acquisition asynchronously, but also reflects an improvement in the training of medical personnel for decision-making in the face of an obstetric emergency.

* Degree Work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineers. School of Industrial Design. Face-to-face undergraduate. Director: Juan Carlos Morales Dimarco. M Sc. Business Management MBA. Co-director: Lola Xiomara Bautista Rozo. PhD in Automation, Treatment of Images and Signals.

Introducción

La relevancia del componente práctico se evidencia en una carrera como la Medicina, la cual basa su conocimiento en observaciones y aplicaciones. Las prácticas son realizadas con pacientes reales en tiempo real, lo que conlleva a tomar decisiones bajo presión durante el proceso de aprendizaje en el menor tiempo posible, exponiendo la vida de las pacientes a un riesgo innecesario. Los softwares educativos acompañados de una simulación virtual pueden convertirse en una de las herramientas más importantes para el aprendizaje, generando plataformas donde el estudiante puede ejercitar el conocimiento aprendido de forma práctica, adquiriendo destrezas, habilidades y experiencias de manera segura.

(Bruner, 1988) dice que “un alumno no descubre el conocimiento, sino que lo construye sobre la base de sus experiencias físicas y sociales”. (Nackman, 2003), encontró que el uso racional de los simuladores en el curso de cirugía permitió a los estudiantes la realización de maniobras complejas como el manejo del shock en forma interactiva y segura para el paciente. “Los resultados fueron positivos demostrando que los estudiantes entrenados con simuladores mejoraron su diagnóstico y tratamiento en los pacientes de shock” (Nackman, 2003). En el libro “To err is human” del Instituto De Medicina, recomiendan el uso de la simulación para enfatizar la seguridad del paciente, “a través del entrenamiento de los nuevos funcionarios, resolución de problemas, manejo de crisis, especialmente de situaciones nuevas o poco frecuentes” (Instituto de medicina, 1999).

Actualmente una de las mayores preocupaciones de la salud pública a nivel mundial, es la mortalidad materna. Diferentes entidades en todo el mundo se han enfocado en menguar esta situación. “El 75% de las muertes maternas en la región de América son causadas por hemorragias graves e infecciones, especialmente después del parto” (OPS, 2019). Entre las diversas razones

sobre las elevadas cifras de incidencia, (Hospital Donostia , 2011), considera como principal causa, la falta de personal capacitado en conjunto con una práctica inadecuada o limitada del manejo activo del alumbramiento. “El aumento de usos de videojuegos en los últimos años ha despertado un interés en muchas áreas del campo académico universitario como en las facultades de medicina” (Oliva, 2017). La implementación de estos videojuegos en ámbitos de aprendizaje se refiere al uso de la herramienta de gamificación. La cual busca motivar a los estudiantes al aprendizaje.

En el año 2015, el Instituto Nacional De Salud (2015) reportó que en el mundo una mujer muere cada tres minutos por hemorragia obstétrica. En Colombia, es la segunda causa de muerte materna. Ese mismo año, el Sistema De Vigilancia En Salud Pública (SIVIGILA,2015) reportó cincuenta y nueve muertes asociadas a complicaciones hemorrágicas provenientes de veintitrés entidades territoriales del país, ubicando a Santander en el noveno lugar con una frecuencia absoluta de 3 muertes asociadas a complicaciones hemorrágicas maternas. En una emergencia, como la hemorragia obstétrica, es necesario que el equipo asistente esté totalmente actualizado en las mejores técnicas y estrategias para salvar la vida y trabajen de una manera conjunta, coordinada y lógica. Por lo mismo, todas las instituciones que atiendan pacientes obstétricas deben tener una guía del manejo del choque hipovolémico^{††} y realizar simulacros periódicamente. El “Código Rojo” es la guía implementada en Colombia para el manejo de estas situaciones.

^{††} La hipovolemia se define como el estado fisiológico de sangre reducida o, más específicamente, volumen plasmático reducido. El shock hipovolémico es la expresión clínica de insuficiencia circulatoria que resulta en una utilización inadecuada de oxígeno celular. Félix-Sifuentes DJ. Choque hipovolémico, un nuevo enfoque de manejo. Rev Mex Anest. 2018;41(Suppl: 1):169-174

La empresa CAE HEALTHCARE (2019) desarrolló un simulador de partos con realidad aumentada, usando los Microsoft HoloLens. La profesora Sarah Chitongo de obstetricia de la Universidad de Middlesex resalta que “este método de enseñanza busca una manera de preparación optima con la cual se puedan reducir las tasas de mortalidad materna” (Revista Muy Interesante, 2019).

Actualmente para la capacitación de estudiantes del área de la medicina en este tema se utiliza el laboratorio de simulación clínica de la facultad de Salud UIS actualmente tiene la visión para el año 2025 de ser reconocido.

Teniendo en cuenta las directrices planteadas por las metodologías de diseño como el pensamiento del diseño o Design Thinking y la aplicación del concepto de gamificación a una interfaz de simulación virtual, se busca conocer las necesidades y expectativas de los usuarios. Con empatía se llegó a un acercamiento al usuario, donde se analizaron sus deseos y/o necesidades por medio de encuestas y diagramación las cuales llevaron al planteamiento del problema, la justificación, objetivos y hasta los mismos requerimientos del diseño de un la interfaz.

Posteriormente, al haber culminado la etapa de reconocimiento del usuario, se procedió a recopilar y analizar la información a través de los elementos de la gamificación y herramientas del diseño. Este proceso permitió idear los prototipos de bajo, medio y alto nivel, para conseguir que el usuario reconozca la interfaz y se mida en términos de eficiencia, eficacia y satisfacción.

1. Planteamiento del problema

Independiente de que un sistema cumpla con las funciones requeridas, un mal diseño genera insatisfacción en los usuarios. A lo largo de la historia, se ha logrado determinar que la calidad de un software está determinada por la eficacia de la interfaz de usuario. Para los

desarrolladores de software, estas situaciones definen un reto más allá de la programación, como lo es el diseño de una interfaz. Estas problemáticas, pueden ser solucionadas mediante la implementación de metodologías como El Diseño Centrado en el Usuario, El Pensamiento de Diseño (Design Thinking), La Usabilidad y la Interacción Hombre-Computador (HCI).

“Los profesionales en diseño industrial manufacturamos productos sustentables de diferentes medios y modos de producción, siempre evaluando los aspectos ergonómicos, tecnológicos, productivos y estéticos ofreciendo un alto aporte humanístico a la sociedad” (Castro, 2019). “La arquitectura de la información (AI) es un enfoque de diseño que ha cobrado especial relevancia estos últimos años” (Montero, 2004). Para asegurar que una interfaz cumple los niveles de usabilidad requeridos los diseñadores requerimos de asumir un proceso enfocado en conocer a los usuarios, sus necesidades, deseos y objetivos, desde el inicio del proceso de diseño. Se debe testear la propuesta de interfaz con los propios usuarios, investigar cómo reaccionan ante el diseño y como es su experiencia de uso, siempre con el objetivo que el producto y el usuario tengan una buena experiencia de uso.

A medida que la carrera tecnológica avanza, se han ramificado las diferentes aplicaciones que puede tener un software. Uno de los logros más grandes de este campo ha sido la capacidad de generar un ambiente de realidad virtual. Herramienta, que ha sido implementada principalmente en el campo de la academia, pedagogía y entretenimiento.

La gamificación es uno de los conceptos que han sido derivados a partir del nacimiento de la simulación virtual. Esta noción “se basa en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicio o aplicación sea más divertido, atractivo y motivador” (Deterding, 2011). (Burke, 2012) añade que la gamificación se utiliza para “desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo”. Por su parte, (Valderrama, 2015)

expone que “los ámbitos de uso van desde la innovación, el marketing, la gestión del talento y el aprendizaje, hasta el desarrollo de hábitos saludables y responsables”.

Al contar la gamificación con tantos atributos, se convierte en una herramienta útil que puede ser incorporada a procesos de aprendizaje y metodologías del campo de la academia, buscando mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje entre mentor y usuario. Partiendo de esta premisa, este proyecto busca implementar la gamificación al área de la medicina, específicamente al generar una interfaz para el protocolo de “Código Rojo” por choque hipovolémico hemorrágico postparto (HPP).

El (INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, 2015) en su reporte de mortalidad materna por complicaciones hemorrágicas, concluyen que “el 100% de los casos con fallos en la activación del código rojo, son debidas a que el médico tratante se demoró en activarlo”. E insisten en la importancia de una correcta capacitación del equipo de asistencia de un parto para disminuir la tasa de muerte.

Es así como se plantea la pregunta de diseño ¿Implementar una estrategia de gamificación dentro de un entorno de simulación virtual, permite afianzar los conceptos necesarios que necesitan los estudiantes de medicina de La Universidad Industrial De Santander en el procedimiento de código rojo en pacientes de obstetricia?

1.1 Justificación

Actualmente una de las mayores preocupaciones de la salud pública a nivel mundial, es la mortalidad materna. Diferentes entidades en todo el mundo se han enfocado en menguar esta situación. “El 75% de las muertes maternas en la región de América son causadas por hemorragias graves e infecciones, especialmente después del parto” (OPS, 2019). Entre las diversas razones sobre las elevadas cifras de incidencia, (Hospital Donostia, 2011), considera como principal causa,

la falta de personal capacitado en conjunto con una práctica inadecuada o limitada del manejo activo del alumbramiento.

En el año 2015, el Instituto Nacional De Salud (2015) reportó que en el mundo una mujer muere cada tres minutos por hemorragia obstétrica. En Colombia, es la segunda causa de muerte materna. Ese mismo año, el Sistema De Vigilancia En Salud Pública (SIVIGILA,2015) reportó cincuenta y nueve muertes asociadas a complicaciones hemorrágicas provenientes de veintitrés entidades territoriales del país, ubicando a Santander en el noveno lugar con una frecuencia absoluta de 3 muertes asociadas a complicaciones hemorrágicas maternas. En una emergencia, como la hemorragia obstétrica, es necesario que el equipo asistente esté totalmente actualizado en las mejores técnicas y estrategias para salvar la vida y trabajen de una manera conjunta, coordinada y lógica. Por lo mismo, todas las instituciones que atiendan pacientes obstétricas deben tener una guía del manejo del choque hipovolémico y realizar simulacros periódicamente. El “Código Rojo” es la guía implementada en Colombia para el manejo de estas situaciones.

La relevancia del componente práctico se evidencia en una carrera como la Medicina, la cual basa su conocimiento en observaciones y aplicaciones. Las prácticas son realizadas con pacientes reales en tiempo real, lo que conlleva a tomar decisiones bajo presión durante el proceso de aprendizaje en el menor tiempo posible, exponiendo la vida de las pacientes a un riesgo innecesario. Los softwares educativos acompañados de una simulación virtual pueden convertirse en una de las herramientas más importantes para el aprendizaje, generando plataformas donde el estudiante puede ejercitar el conocimiento aprendido de forma práctica, adquiriendo destrezas, habilidades y experiencias de manera segura.

(Bruner, 1988) dice que “un alumno no descubre el conocimiento, sino que lo construye sobre la base de sus experiencias físicas y sociales”. (Nackman, 2003), encontró que el uso racional

de los simuladores en el curso de cirugía permitió a los estudiantes la realización de maniobras complejas como el manejo del shock en forma interactiva y segura para el paciente. “Los resultados fueron positivos demostrando que los estudiantes entrenados con simuladores mejoraron su diagnóstico y tratamiento en los pacientes de shock” (Nackman, 2003). En el libro “To err is human” del Instituto De Medicina, recomiendan el uso de la simulación para enfatizar la seguridad del paciente, “a través del entrenamiento de los nuevos funcionarios, resolución de problemas, manejo de crisis, especialmente de situaciones nuevas o poco frecuentes” (Instituto de medicina, 1999).

La empresa CAE HEALTHCARE (2019) desarrolló un simulador de partos con realidad aumentada, usando los Microsoft HoloLens. La profesora Sarah Chitongo de Obstetricia de la Universidad de Middlesex resalta que “este método de enseñanza busca una manera de preparación óptima con la cual se puedan reducir las tasas de mortalidad materna” (Revista Muy Interesante, 2019)

“El aumento de usos de videojuegos en los últimos años ha despertado un interés en muchas áreas del campo académico universitario como en las facultades de medicina” (Oliva, 2017). La implementación de estos videojuegos en ámbitos de aprendizaje se refiere al uso de la herramienta de gamificación cual busca motivar a los estudiantes hacia el mejoramiento de sus conocimientos y habilidades.

Actualmente para la capacitación de estudiantes del área de la medicina en este tema, se utiliza el laboratorio de simulación clínica de la facultad de Salud UIS. El laboratorio tiene la visión para el año 2025 de ser reconocido como un espacio interdisciplinar líder en la gestión del aprendizaje en el área de la práctica clínica de salud en la región nororiente de Colombia. El laboratorio cuenta con simuladores de parto Noelle S575.100 que a pesar de permitirle a los

estudiantes una basta variedad de actividades relacionadas con el parto y sus complicaciones, solo cuentan dos simuladores, los cuales no satisfacen por completo las necesidades de los estudiantes y los profesores.

Con las practicas convencionales, los estudiantes de medicina se muestran limitados en la adquisición de estos conocimientos, ya que los recursos son escasos, con un alto volumen de estudiantes que llegan a la practica en su año de ginecología sumado a una baja intensidad horaria. Estas prácticas, se han visto aún más afectadas con la contingencia del Covid-19, la cual ha limitado los encuentros y el contacto requerido para generar un ambiente propicio de aprendizaje. Esta problemática nos motiva para implementar una herramienta de apoyo de simulación para un ambiente virtual gamificado, facilitando no solo la comprensión del procedimiento, sino también otorgando un componente didáctico de apoyo durante la convergencia de los procesos de aprendizaje y posterior evaluación del conocimiento. Cabe resaltar que, al implementar la metodología de la gamificación, se brinda la posibilidad de una retroalimentación inmediata para el estudiante en la toma de sus decisiones sin poner en riesgo la vida de la paciente.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un ambiente virtual para el entrenamiento y aprendizaje gamificado de estudiantes de medicina en el procedimiento de código rojo en pacientes de obstetricia.

2.2 Objetivos Específicos

- Definir los conceptos básicos y la estrategia de gamificación a implementar para desarrollar una interfaz para una simulación virtual del código rojo.
- Desarrollar un ambiente de simulación virtual aplicando los principios del Diseño Centrado en el Usuario.
- Evaluar el aprendizaje mediante una prueba de conocimiento del procedimiento.

3. Marco Teórico

3.1 Epidemiología

Una muerte materna es el resultado de la correlación de una serie de factores que interactúan a través de toda la vida de la mujer. Cada muerte materna constituye un problema social y de salud pública, en el que inciden múltiples factores. Entre el 90% a 95% de las muertes maternas son evitables con un adecuado conocimiento y uso efectivo de las herramientas existentes. Se define como muerte materna a la defunción de una mujer durante la gestación, el parto o durante los siguientes 42 días a la terminación del embarazo, independientemente de su localización anatómico fisiológica, relacionada o agravada por el proceso de embarazo mismo, del parto, el puerperio o su atención (Garzon, 1974).

En Argentina y Uruguay un estudio de cohorte prospectivo que incluyó todos los nacimientos ocurridos por parto vaginal (n= 11.323) entre octubre y diciembre del 2003 y octubre y diciembre del 2005; La hemorragia postparto (HPP) estándar y la HPP severa ocurrieron en 10,8% y 1,9% de los partos. Los factores de riesgo más frecuentes y la incidencia de la HPP fueron: placenta retenida (33,3%), embarazo múltiple (20,9%), macrosomía (18,6%), episiotomía (16,2%), y sutura perineal (15,0%). El manejo activo del alumbramiento, la multiparidad y el bajo peso al nacer se identificaron como factores protectores. La hemorragia postparto severa se asoció a placenta retenida (17,1%), embarazo múltiple (4,7%), macrosomía (4,9%), parto inducido (3,5%) y sutura perineal (2,5%) (Sosa, Factores de riesgo de hemorragia post-parto en partos vaginales en una población de América Latina, 2009). Como conclusión llegaron a que la hemorragia severa es la principal causa de mortalidad materna del mundo. Aproximadamente 14 millones de mujeres sufren hemorragia postparto anualmente. A nivel mundial, ocurren cada año 529.000 muertes relacionadas con el embarazo. La hemorragia postparto contribuye con el 25-30% de estas muertes

en países en desarrollo (Sosa, Factores de riesgo de hemorragia post-parto en partos vaginales en una población de América Latina , 2009)

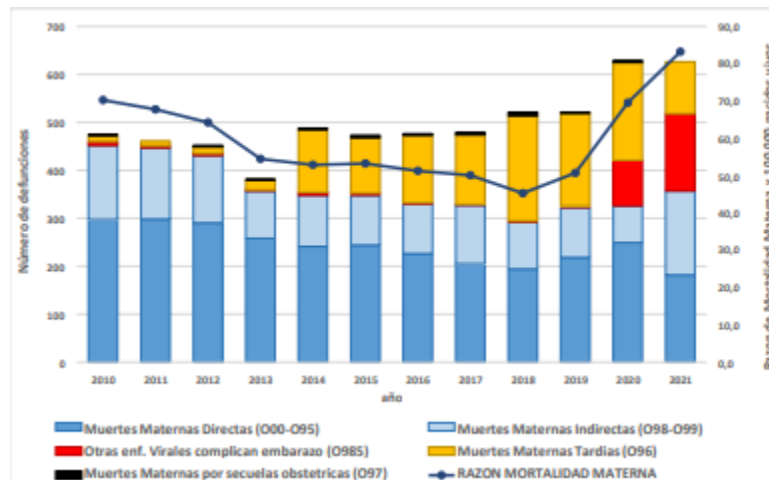
Para el 2003 la mortalidad materna en Colombia era de 104,9 por cien mil nacidos vivos., cifras de la mortalidad materna del Ministerio De La Protección Social, del Instituto Nacional De Salud y de La OPS. (Carrillo, 2007) enfatiza que en Colombia ocurren entre 859 y 895 muertes maternas por año y que hay un consentimiento en que casi la totalidad de las causas de la mortalidad materna se podrían evitar con adecuados programas de control prenatal, servicios oportunos y calificados en el proceso del parto, de un buen seguimiento posparto y servicios de planificación familiar.

En el año 2014 Colombia logró reducir la mortalidad materna en un 34,8% con una razón de 65,7 por 100.000 nacidos vivos, cifras inferiores a los otros países de la región latinoamericana (Julian Alberto Herrera Murgueitio, 2014). En el año 2015 el sistema de vigilancia (SIVIGILA) registró 59 muertes maternas asociadas a complicaciones hemorrágicas provenientes de 23 entidades territoriales del país. “El 100% de los casos con fallos en la activación del código rojo, son debido a que el médico tratante se demoró en activar el código rojo” (INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, 2015).

En los años 2010-2021 las muertes maternas tardías y por secuelas obstétricas dan un incremento durante los dos años de pandemia. En el año 2019, la Razón de Mortalidad Materna RMM se incrementó un 64% pasando de 50,7 a 83,2 muertes maternas por 100.000 nacidos vivos. Estas cifras son dadas por el Ministerio de Salud en su informe Mortalidad en Colombia Periodo 2020-2021, (Demografía, 2022) .

Figura 1.

Mortalidad materna, maternas tardías y por secuelas obstétricas Colombia 2010-2021



Para el año 2010, Santander se encontraba en el rango de 0,00 – 43. Muertes maternas por 100.000 nacidos vivos. Se evidencia un incremento en el mapa de mortalidad materna por entidad territorial de residencia del 2018. Donde está ubicada en el rango de 38,43 a 55,52 muertes maternas por 100.000 nacidos vivos.

3.2 Hemorragia obstétrica

Se llama hemorragia a la pérdida de todo volumen sanguíneo en un periodo de 24 horas y/o según El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) en el 2017 se define como la pérdida de sangre igual o mayor a 1000 ml según (bulletins-Obstetrics, 2017)

r a 150mL/minuto por lo tanto causa la pérdida del 50% del volumen en 20 minutos (Vélez-Álvarez, 2009). (Hospital Donostia , 2011) clasifica la hemorragia según el momento del parto en la que se presente, hemorragia ante parto (HAP) o hemorragia postparto (HPP).

Se considera hemorragia posparto si presenta situaciones como:

- Pérdida estimada de más de 500 cm³ de sangre en el posparto o más de 1000 cm³ post-cesarea o menos con signos de choque (3,4).

- Pérdida del volumen sanguíneo en 24 horas.
- Sangrado mayor a 150 cm³/min.
- Pérdida del 50% del volumen en 20 minutos
- Descenso del hematocrito mayor o igual al 10%

Los factores de riesgo de una hemorragia postparto se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 1

Factores de riesgo para hemorragia postparto

FACTORES DE RIESGO	ODDS RATIO AJUSTADO
Placenta previa	13,1
Abrupción de placenta	12,6
Cesárea de emergencia	3,6
Enfermedad de von willebrand	3,3
Corioamnionitis	2,5
Cesárea electiva	2,5
Embarazo gemelar	2,3
Peso fetal >4.500g	1,9
Polihidramnios	1,9
Multiparidad	1,9
Síndrome de hellp	1,9
Parto instrumentado, fórceps	1,9
Inducción de trabajo de parto	1,6
Obesidad	1,6

Antecedente de hpp	1,6
Cesárea previa	1,5
Trabajo de parto prolongado	1,1
Edad > 40 años	1,4

3.2.1 Causas de hemorragia postparto

Se debe identificar la etiología del sangrado a través de las causas de que lo producen (García-Benavides, 2018)

- Tono, cerca del 40-60% de los casos la causa transcendental de sangrado es la hipotonía o inclusive la atonía.
- Trauma, se presenta hasta en el 20-25% de los sangrados, las causas principales corresponden a lesiones uterinas, cervicales o del canal del parto.
- Tejido, un 10% de los sangrados son causados por presencia o permanencia de tejido placentario y/o acretismo parcial o total.
- Trombina, entre 1-5% de las causas derivadas de esta condición responden a enfermedades coligadas con el proceso de coagulación donde las trombofilias alegan a este rubro principalmente.

3.2.2 Tipos de hemorragias postparto

3.2.2.1 Hemorragia temprana.

Se presenta durante las primeras 24 horas del periodo postparto, generalmente en las dos primeras horas, es la más frecuente y grave. (Francisco, 2014)

3.2.2.2 Hemorragia tardía

Se presenta entre las 24 horas y las 6 semanas del posparto, con una frecuencia entre 5% y 10% de los partos. (Francisco, 2014)

3.2.3 Diagnóstico y clasificación clásica de choque hipovolémico de Baskett

Figura 2.

Clasificación clásica de choque hipovolémico de Baskett

Pérdida de volumen (%) y mL para una mujer embarazada entre 50-70 kg	Sensorio	Perfusión	Pulso	Presión arterial sistólica	Grado del choque	Cantidad de cristaloides a reponer en la primera hora
10-15% 500-1000 mL	Normal	Normal	60-90	Normal	Compensado	Ninguno
16-25% 1000-1500 mL	Normal y/o agitada	Palidez, frialidad	91-100	80-90	Leve	3000 a 4500 mL
26-35% 1500-2000 mL	Agitada	Palidez, frialidad más sudoración	101-120	70-80	Moderado	4500 a 6000 mL
> 35% 2000-3000 mL	Letárgica, inconiente	Palidez, frialidad más sudoración más llenado capilar > 3 segundos	> 120	< 70	Severo	> 6000 mL

Modificación de Baskett PJF. ABC of major trauma. Management of hypovolemic shock. BMJ 1990;300:1453-7.

El choque es fácil de diagnosticar en casos extremos, pero puede ser difícil diagnosticarlo en las fases iniciales. Se dice que la cantidad de sangre perdida puede ser subestimada hasta un 50%, por los expertos recomiendan que se clasifique con el peor parámetro encontrado. Los signos, síntomas y su relación con el grado de pérdida sanguínea y choque hipovolémico deben estar listados y expuestos en el sitio de atención del parto, cesárea y recuperación posparto, con la finalidad de orientar las estrategias de manejo (Francisco, 2014)

3.2.4 Principios fundamentales para el manejo del choque hipovolémico

- Priorizar la condición materna sobre la fetal

- Trabajar en equipo: es indispensable la comunicación entre el líder y el equipo de trabajo y la familia de la paciente.
- Hay que reconocer que el organismo tolera mejor la hipoxia que la hipovolemia, la estrategia de reanimación del choque hipovolémico en el momento inicial se basa en el reemplazo adecuado del volumen perdido, calculado por los signos y síntomas de choque
- Hacer la reposición del volumen con solución de cristaloideos, bien sea con solución salina 0,9% o solución de Hartman.
- La reposición volumétrica debe ser de 3mL de solución cristaloide por cada mL de sangre calculado en la pérdida.
- Las maniobras de monitoreo e investigación de la causa de la hemorragia se deben hacer de manera simultánea con el tratamiento de esta, en lo posible detener la fuente de sangrado en los primeros 20 minutos
- Si al cabo de la primera hora no se ha controlado el estado de choque se debe considerar la posibilidad de que la paciente ya tenga una coagulación intravascular diseminada establecida, porque la disfunción de la cascada de la coagulación comienza con la hemorragia y la terapia de volumen para reemplazo y es agravada por la hipotermia y la acidosis.
- En caso de que la paciente presente un choque severo la primera unidad de glóbulos rojos se debe suministrar en un lapso de 15 minutos.
- Se puede iniciar con glóbulos rojos “O negativo” y/o sangre específica sin pruebas cruzadas hasta que la sangre tipo específica con pruebas cruzadas esté disponible. Si no hay glóbulos rojos “-O” disponibles se pueden usar “+O”.

3.3 Código Rojo

En el año 2006 el grupo Nacer, Salud Sexual y Reproductiva de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, después de la publicación de un artículo datando los resultados de las muertes maternas por hemorragia obstétrica ocurridas en el departamento de Antioquia durante los años 2004 y 2005, diseñó un módulo de entrenamiento para la prevención de las muertes maternas por hemorragia denominado “Código Rojo”, establecidos en un flujograma de actividades a desempeñar desde el minuto 0 **(130)**, “Consiste en un manejo activo del alumbramiento en todas las pacientes que tengan un parto vaginal institucional y en el manejo secuencial, interdisciplinario, sistemático y agresivo del choque hemorrágico.” (Vélez-Álvarez, 2009)

La activación del código rojo lo debe realizar la primera persona del equipo asistencial que establece contacto con la paciente que sangra y evalúa los parámetros de pérdidas establecidos en la tabla de Baskett (Figura 2). Por lo general es el medico encargado del parto.

3.3.1 Organización del equipo de trabajo

Cada miembro que participe en el código rojo debe de cumplir sus funciones con el fin de evitar la repetición o la falta de realización de alguna de ellas. La distribución que propuesta (Vélez-Álvarez, 2009) considera como ideal que se disponga de cuatro personas (Vélez-Álvarez, 2009). Al iniciar el código rojo cada persona toma su rol y recibe una tarjeta donde se asignan funciones, como se evidencia en la siguiente figura:

Figura 3.

Tarjetas informativas para asignación de trabajos



Coordinador (médico)

- Posicionado hacia la parte inferior del cuerpo de la paciente, al lado de la pelvis o de frente a la región perineal
- Busque la causa de choque hemorrágico e inicie el tratamiento de la misma
- Trimestre 1: aborto y sus complicaciones, ectópico, mola.
- Trimestre 2 y 3: placenta previa, abrupcio de placenta, ruptura uterina.
- En hemorragia postparto: causas basadas en el protocolo de las 4 "T": tono, trauma tejido y trombina.
- Evacue la vejiga y deje sonda Foley
- Tome la decisión temprana de remisión o de asumir el caso, de acuerdo a la causa y al nivel de atención en el que se encuentre.
- Verifique continuamente que los asistentes cumplan sus funciones y defina los cambios a que haya lugar
- Ordene la aplicación de los medicamentos necesarios.
- Clasifique el estado de choque y su evolución en el tiempo de reanimación y el reemplazo de volumen.
- Envíe la información requerida para los familiares o acompañantes por medio de la persona asignada a esta función



Asistente 1

- Posicionarse a la cabecera de la paciente, explicarle los procedimientos a seguir y brindarle confianza
- Suministre oxígeno suplementario: máscara o Ventury a 35-50% o cánula nasal a 4 litros/minutos
- Si la paciente está embarazada con más de 20 semanas, verifique que esté en posición con desviación uterina a la izquierda. No aplica posparto.
- Anote los eventos en la hoja del registro del código rojo.
- Tome la presión arterial y el pulso.
- Monitoree con oximetría de pulso si está disponible.
- Registre la temperatura y cubra a la paciente con cobijas para evitar hipotermia.
- Reevalúe el estado de choque luego de la infusión de los líquidos e informe al coordinador.
- Colabore con el coordinador en la realización de procedimientos si así se requiere.



Asistente 2

- Posicionarse al lado izquierdo de la paciente
- Garantice acceso y funcionamiento de 2 vías venosas con catéter #14 ó 16: Tome muestras sanguíneas (tres tubos) y de cristalloides calientes cada 5 minutos de acuerdo a la valoración de signos clínicos y vitales.
- Realice las órdenes de laboratorio necesarias para hemoglobina, hematocrito, plaquetas, TP, TPT, fibrinógeno, pruebas cruzadas y clasificación sanguínea. En institucionnes de alta complejidad, también para dímero D, ionograma y ph y grasas arteriales, cuando se requieran.
- En choque severo: solicite 2 U de glóbulos rojos "O" idealmente Rh negativo.
- Aplique los líquidos y medicamentos ordenados por el coordinador.



Circulante

- Inicie el calentamiento de los líquidos, inicialmente 2000 mL a 39°C.
- Marque los tubos de muestras sanguíneas, garantice que las muestras sean recogidas por el patinador, lleguen al laboratorio y se inicie su procesamiento.
- Llame a más personas, de acuerdo al requerimiento del coordinador.
- Puede ser requerido por el coordinador para asistir en algún procedimiento (revisión del canal).
- Establezca contacto con la familia y manténgala informada: la información la define el coordinador.

3.4 Simuladores

(Kanashiro, 2013), define como simulación a la situación o ambiente creado por personas expertas en representar un evento real en propósitos de práctica, aprendizaje, evaluación, comparación o para entender los sistemas o acciones humanas. (Gardner, 2008), define simulador como un término genérico que designa un objeto físico, un dispositivo una situación o un medio donde pueden representarse de manera realista y dinámica una tarea o una serie de tareas.

3.4.1 Clasificación de simuladores

Tabla 2.

Clasificación simuladores

CAPACIDAD DEL SIMULADOR					
	Entrenador por partes	Simulador basado en un monitor	Simulador basado en un modelo	Simulador basado en una pantalla de ordenador	Simulador de realidad virtual / táctil
Fidelidad	Baja	Intermedia	Alta	Baja a alta	Intermedia a alta
Retroalimentación para el usuario	Nula	Nula a parcial	Sí	Sí	Sí
Coste	Bajo o moderado	Moderado	Alto	Moderado a alto	Muy alto

Nota

Tabla elaborada por (Gardner, 2008)

3.4.2 Simulación en Obstetricia

El principal objetivo de la simulación clínica en el área de obstetricia es mejorar la atención a la mujer y al recién nacido disminuyendo las tasas de morbilidad materna perinatal. En el siglo XVII los cirujanos parteros empezaron a crear los primeros simuladores con la finalidad de entrenar a las comadronas, posteriormente Gregoire modifico el modelo referente (Figura 4), que permaneció vigente durante ese siglo para el entrenamiento (Figura 5); consecutivamente en el siglo XVIII fue implementada “la máquina” (Figura 6), un modelo que se acercaba mucho más a la realidad, modelo que duro hasta el siglo XX cuando aparecieron modelos anatómicamente equiparables con la realidad.

Figura 4.

Simulador Budin-Pinar 1877 Sociedad de obstetricia de Londres

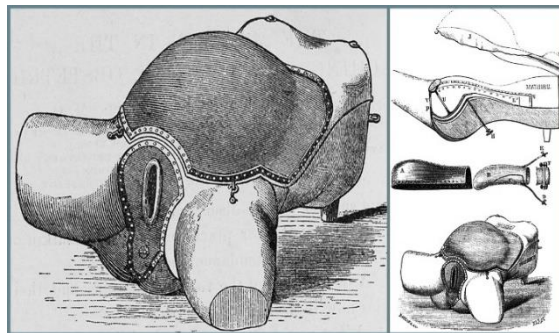


Figura 5.

Simulador "Phantoms" Siglo XVII

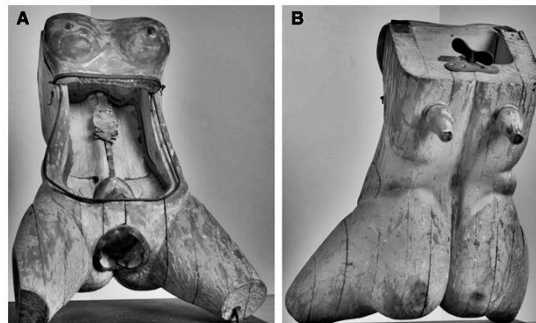


Figura 6.

"Maquina" para practicar partos de Madame Du Coudrav Siglo XVIII



3.5 Software educativo

Un software educativo está definido como un “programa de computación realizado con la finalidad de ser utilizado como facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje, con características como la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización en la capacidad de aprendizaje” (cataldi, 2000)

“Un software permite información clara, practica reflexiva, realimentación informativa y una fuerte motivación intrínseca y extrínseca” (cataldi, 2000) (Perkins, 1995) plantea que dada una tarea que se quiere enseñar, se proporciona información clara sobre la misma mediante ejemplos y descripciones, se brinda a los alumnos tiempo para practicar dicha actividad y en pensar cómo enfrentarla, si se proporciona retroalimentación informativa con consejos claros y precisos para que el alumno mejore el rendimiento y se trabaja desde una plataforma de fuerte motivación intrínseca y extrínseca, es probable que se obtengan logros positivos durante la enseñanza.

Perkins igualmente sugiere que el uso de imágenes y modelos motiva a los alumnos a desarrollar actividades mentales tales como: evaluar y discriminar lo específico de lo particular, construir, crear, evaluar necesidades, procesos, resultados, investigar otras posibilidades de solución, resolver problemas inéditos, transferir conocimiento de y hacia otras áreas, sintetizar, globalizar y analizar, entre otras.

3.6 Gamificación

“La gamificación es una herramienta basada en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos no lúdicos para hacer un producto, servicio o aplicación haciéndolo más divertido, atractivo y motivador” (Deterding, 2011). Se usa la gamificación en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicio o aplicación sea más atrayente y motivador para los usuarios despertando incentivos de uso. Burke (2012) propone utilizar la gamificación como herramienta para desarrollar habilidades y comportamientos en los usuarios mediante los principios del juego. Roberth Staycy lo interpreta como una herramienta de apoyo para el docente donde despierta la motivación en sus estudiantes por aprender de manera significativa y exitosa.

Como objetivo principal la gamificación busca optimizar los procesos de aprendizaje mediante retroalimentaciones positivas y/o negativas. “Para que la gamificación pueda entrar al aula, es necesario que tenga una estructura compuesta por dinámicas centradas en retos, recompensas, logros, etc.” (Oliva, 2017)

La gamificación es una alternativa que influye en el comportamiento de los estudiantes a recibir aprendizaje de una manera lúdica, pero no se trata solo a la obtención de puntos o recompensas, se busca que el mismo alumno analice sus acciones y explore sus inquietudes. La gamificación brinda una retroalimentación casi inmediata de las acciones del alumno, para que así el alumno “vea sus errores como algo bueno y superable” (Oliva, 2017)

Los fundamentos de la gamificación para (Werbach, 2012) son las dinámicas, mecánicas y los componentes. Las dinámicas son los procesos que incitan el desarrollo del juego y los componentes son las implementaciones específicas de las dinámicas y mecánicas son los avatares, insignias, puntos, rankings, niveles, equipos entre otros, como se evidencia en la siguiente figura: **Figura 7.**

Fundamentos de la gamificación

DINÁMICAS	MECÁNICAS	COMPONENTES
• Restricciones • Emociones • Narrativa • Progreso • Relaciones	• Desafíos • Suerte • Competición • Cooperación • Realimentación • Adquisición de recursos • Recompensa • Transacciones • Turnos • Estados de victoria	• Logros • Avatares • Emblemas • Misiones heroicas • Colecciones • Combate • Desbloqueo de contenido • Regalos • Tablas de clasificación • Niveles • Puntos • Misiones • Gráficas sociales • Equipos

(Katie Salen, 2004) plantean que los ejercicios que se realizan mediante la gamificación den presentar tres niveles que deben estar en un diseño interactivo:

- La creación del juego.
- La modificación del juego.
- Análisis del juego.

(Stott, 2013) trazan cuatro conceptos fundamentales a la hora de entender la importancia y los beneficios de la gamificación:

- Libertad para fallar.
- Rápido feedback.

- Progreso.
- Historia.

Según (J. C. Cortizo, 2011) algunos aspectos claves a resaltar de la gamificación son que ayuda a la fidelización de usuarios que accedan a la web o sistema que se está desarrollando, convierte tareas aburridas en atractivas, fomentando la participación de los usuarios.

Al alcanzar mejores niveles de participación en los estudiantes se genera un esfuerzo académico vinculado con la eficiencia y la eficacia del aprendizaje. “La gamificación procura que el estudiante reflexione y valore el contenido metodológico del docente, volviéndose un recurso formativo intelectual para el estudiante.” (Oliva, 2017).

3.7 Usabilidad

Según la norma ISO-9241-11 la usabilidad se define como el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos.

Para (Montero, Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información, 2004) la usabilidad se compone de dos tipos de atributos, los cuantificables de forma objetivas como la eficacia y la eficiencia y por los atributos cuantificables de forma subjetiva como la satisfacción de uso. (Nielsen, 2003) encuentra que la facilidad del aprendizaje y la calidad de ser recordado también son atributos de la usabilidad referente al diseño.

La eficacia hace referencia a la cantidad de errores cometidos por el usuario, que tan graves son y cuáles son las consecuencias de estos. La eficiencia a una vez aprendido el funcionamiento básico del diseño cuanto tiempo le toma al usuario realizar las tareas y la satisfacción hace referencia que tan agradable y sencillo es para el usuario el desarrollo de una tarea. (Montero, 2009)

“El concepto de usabilidad puede ser definido, además de como atributo de calidad de una aplicación, consecuentemente, como disciplina o enfoque de diseño y evaluación” (Montero, 2004) Para el diseño de una aplicación en software se debe de entender que la usabilidad de la aplicación no solo depende del diseño de la interfaz, sino también de la arquitectura. La Arquitectura de la información se define como el arte y la ciencia de organizar espacios de información con el fin de ayudar a satisfacer las necesidades del usuario (Toub, 2000).

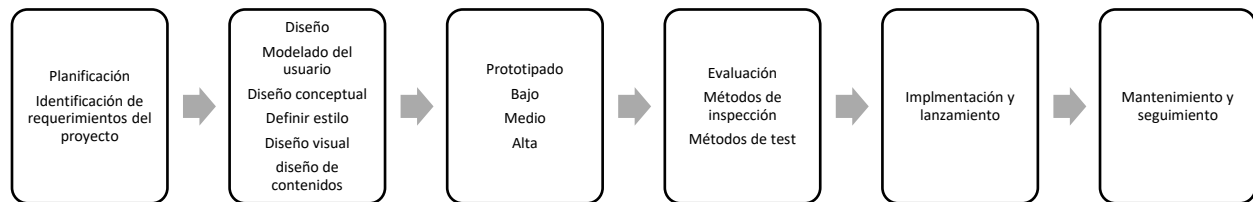
“La arquitectura de información de un sitio web representa su esqueleto; el elemento del diseño que sostiene estructuralmente el contenido” (Montero, 2009) Esta organización depende de otros elementos del diseño como el diseño de interacción y el grafico.

El diseño de interacción se enfoca en la actividad y resultado de los comportamientos interactivos con la interfaz, “acciones que se ofrecerán al usuario en cada momento y como responderá la aplicación a las acciones que realice” (Montero, 2009).

Para diseñar la comunicación visual (Montero, 2004) sugieren que la estética tiene una dimensión subjetiva, ya que esta depende de los usuarios y su contexto de uso. Lo cual desde un principio involucra a los usuarios en el desarrollo del sitio, se debe de conocer el usuario, sus necesidades, deseos y frustraciones. En todas las etapas se debe tener como objetivo el estudio de la reacción del usuario hacia el diseño. El diseño web centrado en el usuario se divide en etapas (Figura 8):

Figura 8.

Etapas del diseño web centrado en el usuario



“Todo lo que se diseñe debe ser constantemente evaluado a través de su prototipado, para así poder corregir errores de usabilidad desde los primeros momentos del desarrollo” (Montero, 2004) Cuando se estudia la experiencia del usuario se busca intentar resolver los problemas estratégicos de la utilidad de un producto, buscando como finalidad un placer psicológico y la diversión de uso.

4. Metodología

La metodología adoptada para el desarrollo del proyecto está basada en el Pensamiento de Diseño (Design thinking). Esta metodología está enfocada en entender y dar soluciones a las necesidades reales de los usuarios, se divide en cinco etapas: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar. Esta permite realizar una investigación sobre aprendizaje colaborativo con la tecnología, no es lineal lo cual permite que en cualquier momento se pueda regresar a un proceso anterior para realizar una retroalimentación y continuar con el proceso del desarrollo del proyecto.

4.1 Etapa empatizar

En esta etapa se realizaron actividades que permitieron conocer las diferentes soluciones existentes, para así comprender los avances tecnológicos aplicados a la simulación en obstetricia y ginecología, indagar sobre el contexto de uso del tratamiento y problemáticas que se puedan presentar. En la siguiente tabla; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Se especifica las actividades realizadas y su respectivo resultado.

Tabla 3.

Actividad/Resultado etapa empatizar.

ACTIVIDAD	RESULTADO
Identificación de los usuarios y necesidades	Acercamiento al cliente, sus necesidades, profundización del problema, se realizó introducción, justificación y marco teórico del proyecto.
Contexto del uso de los usuarios	Visita programada con equipo de trabajo y cliente para conocer el contexto de

	uso actual, se desarrolló con esto una pregunta de diseño, se plantearon el objetivo general y objetivos específicos.
Análisis y entendimiento del problema	Análisis de las soluciones que se están dando para el manejo de una hemorragia postparto. (Benchmarking)

4.1.1 Identificación de usuarios y necesidades

En esta etapa se realizó un acercamiento primero con la Dr. Ginecobstetra Adriana Gonzales, profesora de la facultad de medicina de la Universidad Industrial De Santander, en este primer encuentro la Dr. Adriana nos platicó de primero el problema presentado a nivel mundial sobre la mortalidad materna, igualmente nos platicó del protocolo para el código rojo planteado por la Facultad de medicina de la Universidad de Antioquia en el año 2006. Por motivos de pandemia la reunión fue virtual, en esta misma reunión se organizó el siguiente paso que es el de conocer el contexto de uso de los usuarios.

Se empezó a plantear la introducción y justificación del proyecto dando así un avance al plan de proyecto de grado. Igualmente se empezaron a tomar los principios para el desarrollo del marco teórico presentado anteriormente, el cual se tomaron en cuentas los temas principales a tomar desde las diferentes ramas que se está abarcando el proyecto, como se evidencia este es un proyecto interdisciplinar, se hace trabajo en conjunto con estudiantes de ingeniería de sistemas de La Universidad Industrial De Santander y estudiantes de medicina de la misma Universidad.

4.1.2 Contexto de uso de los usuarios

Para esta etapa se organizó una visita al laboratorio de la clase magistral en la facultad de medicina de la Universidad Industrial De Santander, en esta visita, la Dr. Adriana, nos dio la explicación de dicta actualmente la clase magistral, nos mostró el simulador actual que se usa para alumbramiento activo y control de hemorragia postparto donde a profundidad se conoció que la mayor dificultad era que los estudiantes tenían acceso limitado al mismo y con la pandemia se ha incrementado el problema.

Esta visita fue satisfactoria para solucionar dudas respecto al planteamiento del problema del desarrollo del proyecto. Igualmente dio pie para realizar la pregunta de diseño la cual es la hipótesis del proyecto y definir el objetivo general y los objetivos específicos del mismo.

En la Figura, se evidencia a la Dr. Adriana Gonzales la cual nos explica como los estudiantes reciben la clase magistral detalladamente, identifica que el problema es que los estudiantes no tienen recursos adicionales a este simulador para practicar los conocimientos adquiridos en manejo activo del alumbramiento y la activación y aplicación del código rojo. Este es el principal simulador brindado por la facultad de medicina de La Universidad Industrial de Santander.

Figura 9.

Dr. Adriana Gonzales junto a simulador partos



4.1.3 Entendimiento del Problema

4.1.3.1 Análisis de las soluciones que se están dando para el manejo de una hemorragia postparto. (benchmarking)

Se realizó búsqueda y análisis de los diferentes simuladores existentes en el mercado, en la tabla (Tabla 4) se encuentra el registro de lo encontrado con descripción, precios y propuestas de valor de cada uno, obteniendo una respuesta de ventajas, desventajas y avances que se han realizado, permitiendo un campo o conclusión de donde se puede incursionar en el progreso del proyecto.

Tabla 4.

Análisis Benchmarking simuladores de partos

NOMBRE: BIRTHING DE NOELLE

Imágenes	Detalles
	El simulador maternal del Birthing de NOELLE con el recién nacido es de los simuladores más usados en la práctica de partos y sus complicaciones. Es desarrollado por la empresa Gaumard “simulation for health care education”. Tiene un valor por unidad de 7.320,00 €. Pesa 43 Kg. (3BScientific, 2020^a). Video de cómo funciona el modelo: https://video.medicaexpo.com/video_me/videos/video-14779.mp4
Ventajas	Desventajas
-Incluye monitor para supervisar las ventilaciones y compresiones torácicas, omni, adicional a esto tiene un módulo aparte de hemorragia, incluye prácticas de maniobras icroso.	-El precio de este simulador es elevado en el mercado. Para adquirir el producto se tiene que pedir a estados unidos y de ahí es un nuevo envío a Colombia lo que incrementa más su precio y accesibilidad
NOMBRE: POSTPARTUM HEMORRHAGE TRAINER- PPH TRAINER P97	
Imágenes	Detalles



Herramienta diseñada y producida por 3B Scientific para realizar una formación en obstetricia realista y versátil, ofrece atención puerperal y se ocupa del tratamiento de las hemorragias puerperales. Cuenta con un diseño anatómico preciso, incluye los isquiones, pubis y sacro. Proporciona un tacto y texturas realistas, con suavidad real, la cavidad vaginal y cuello uterino puerperal fabricados con silicona SKINike. La bomba permite ajustar el tono muscular uterino y simular un útero contraído o sin tono. (3BScientific, 2020b).

Ventajas

- Contiene texturas realistas
- Simulación del tono muscular uterino
- Simulación de útero contraído

Desventajas

- Tiene dos versiones una básica y una pro, en la básica no se cuenta con muchas funciones que en la pro si, como suturas para desgarros vaginales.
- La versión básica no cuenta con simulación de casos de hemorragia obstétrica severa

NOMBRE: ENTRENADOR DE CONTROL DE HEMORRAGIA POSPARTO (HPP) – C – CELIA

Imágenes

Detalles



Simulador obstétrico para control realista quirúrgico y no quirúrgico de la hemorragia puerperal (HPP) tras un parto por cesárea. Diseñado y distribuido por 3B Scientific. Dimensiones 31x25x12 cm

Contenido:

- Simulador de abdomen abierto (tras cesárea)
- Dos úteros multiusos
- Gel lubricante
- Sangre artificial

Ventajas	Desventajas
-Tiene modulo para control quirúrgico y no quirúrgico de la hemorragia postparto HPP -Incluye dos úteros por modulo -Permite practica de técnicas de control de hemorragias como el globo de bakri, sutura de b-lynch, sutura de hayman y sutura de o'leary -La hemorragia se hace más realista debido a que tiene un sistema de líquidos integrados	-La empresa ha dejado de producirlos, solo se producen bajo pedido -Entre su contenido principal no vienen remplazos de gel lubricante y sangre, en un pedido se deben suplementos adicionales para poder hacer varias simulaciones con la misma inmersión

NOMBRE: SIMONE SIMULADOR DE NACIMIENTO – ANATOMICAL 3D	
Imágenes	Detalles
	SIMone simulador de nacimientos desarrollado y comercializado por Anatomical 3D, logra partos en tiempo real. Tecnología patentada de respuesta al tacto para el desarrollo de habilidades mecano-sensoriales. Brinda una retroalimentación a la aplicación de fuerza. Cuenta con un software interactivo con escenarios realistas, con variedad de niveles de dificultad con complicaciones y alto riesgo. Contiene características de audio donde se puede escuchar ruidos respiratorios y dolor de la madre durante el parto. El software monitorea y provee información sobre el progreso del nacimiento.
Ventajas	Desventajas
-Determina la posición y medidas del descenso fetal	-La empresa dejó de producirlo -El software solo funciona en el equipo con el que viene el producto

-Simulador realista con modelo que cuenta con un software interactivo que ofrece escenarios realistas -Escenarios que pueden crear niveles típicos de complicaciones y alto riesgo en una sala de partos	
NOMBRE: CAE LUCINA	
Imágenes	Detalles
	CAE Lucina simulador para partos normales y escenarios de emergencia, permite prácticas de parto, labor y alumbramiento con rutinas de emergencia, manejos posparto. Producido por CAE. Lucina responde inteligentemente a los tratamientos de obstetricia. Cuenta con un modelo de una mujer en labor de parto y unos Hololens para realizar interacción mediante realidad aumentada. Video de funcionamiento: https://vimeo.com/114335265 https://vimeo.com/372886045
Ventajas	Desventajas

-Modelo que integra realidad virtual inmersiva	-Precio elevado en el mercado
-Tecnología con Microsoft HoloLens	-Se debe adquirir aparte los Microsoft
hololens	-Adquisición del software no viene incluido
-Obtención inmediata visual de la maniobra que se está realizando y retroalimentación de la eficacia de esta	en el paquete inicial, se adquiere por aparte por un costo adicional

4.2 Definir

En esta etapa se realizaron actividades que facilitaron la definición de los objetivos para determinar conceptos básicos, estrategia de gamificación y requerimientos de para el diseño de la interfaz. Y por último se determinó el usuario arquetipo. En la tabla 5 se especifica las actividades realizadas y su respectivo resultado

Tabla 5

Actividad/Resultado etapa definir.

ACTIVIDAD	RESULTADO
Definir el planteamiento del problema y así generar un objetivo general a desarrollar para así con el análisis de las causas se pueda integrar una pregunta de diseño que se solucione con el planteamiento de objetivos específicos	Teniendo en cuenta las reuniones realizadas con la Dr. Adriana en la etapa anterior en esta etapa se define por completo el planteamiento del problema el cual guía la solución de este formulando el objetivo general y los objetivos específicos

Investigación y revisión de la literatura mediante ecuaciones de búsqueda de los elementos, requisitos que debe de contener una interfaz de simulación virtual y su aplicación en un entorno educativo	se hace búsqueda de la literatura, epidemiología, cifras en la mortalidad materna, definición de la hemorragia postparto, causas y clasificación, operación del código rojo, definición del concepto de simulación, aplicaciones de los softwares a nivel académico, definición de la gamificación y de la usabilidad en un producto
Elaborar un usuario arquetipo basado en la investigación y las reuniones con la ginecobstetra experta sobre sus requerimientos y necesidades frente al tema	Se obtiene un usuario arquetipo, se desarrolla un mapa de empatía y una propuesta de valor canva
Desarrollar diagrama qfd y fast para definir las funciones de la interfaz	Con el análisis de los deseos se elabora una lista de requerimientos para desarrollar la interfaz de simulación virtual, se obtienen resultados a partir de diagrama qfd y diagrama fast.

4.2.1 Revisión de la literatura

Se hizo una búsqueda de revisión sistemática en la base de datos Web Of Science, sin filtro de tiempo, el uso de esta base de datos se da gracias a los recursos brindados por la biblioteca UIS. La búsqueda se enfocó a reconocer los estudios realizados, procesos de innovación que se estuviesen o que se hayan realizado en la aplicación en softwares académicos y la gamificación.

Se utilizó la función de ecuación de búsqueda avanzada teniendo en cuenta palabras claves a trabajar en el proyecto asociadas a las áreas involucradas en el tema son las siguientes:

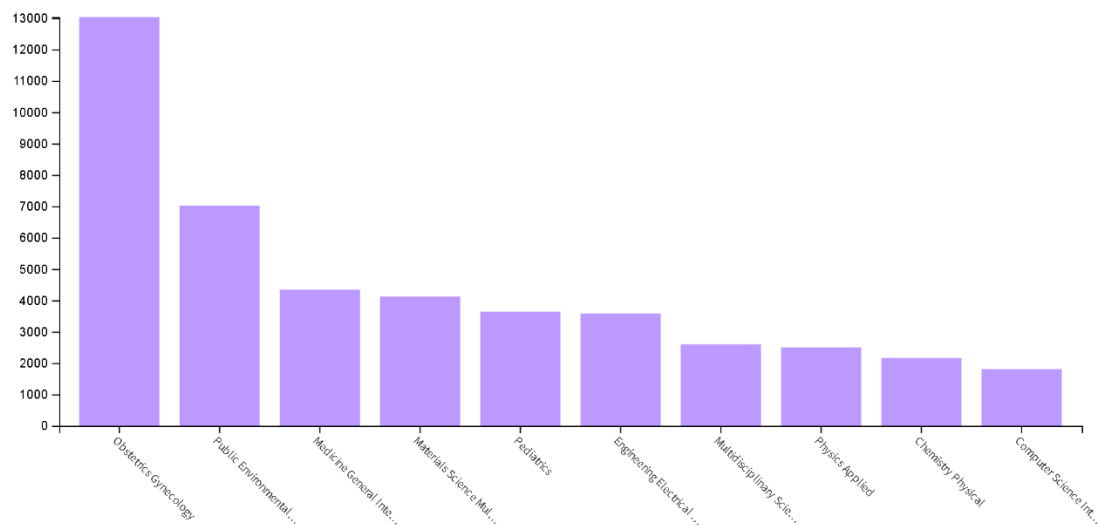
- Academic Software
- Postpartum hemorrhage
- Gamification
- Interface design
- Simulation
- Maternal mortality

Ecuación de búsqueda: ((TS= (((“Postpartum hemorrhage” OR maternal mortality) OR (simulation AND (academic software OR Gamification OR interface design))))))

Lo primero que se realizó fue la introducción de la ecuación de búsqueda avanzada sin ningún tipo de filtro, y el sistema arrojó 32.527 resultados, se analizó el grafico de categorías (Figura) brindado por el buscador, se visualizó un alto rango de publicaciones en el área de “Obstetrics Gynecology”

Figura 10.

Proceso revisión de literatura / áreas de investigación (Web of science,2011)



Debido a que arrojó una gran cantidad de artículos se aplicaron filtros a la búsqueda dando un resultado de 144 artículos, se seleccionaron los artículos que tuvieran un acceso abierto, de los artículos seleccionados se evidencia repetición de temáticas como: incremento en la mortalidad materna a nivel mundial, objetivos de control para controlar la mortalidad materna por hemorragia postparto y aplicación de métodos desde la simulación de escenarios de partos para el control de hemorragias postparto. Los resultados fueron usados para seleccionar los artículos a leer y enfocarse.

4.2.2 Diseño de usuario arquetipo, modelo canvas y mapa de empatía

4.2.2.1 Usuario arquetipo

En este punto de la investigación, se establecieron parámetros como el usuario arquetipo del proyecto en el cual se realizó primero una reunión con la alumna de medicina Silvia Rueda con motivo de conocer más a los alumnos de medicina, estas reuniones se hicieron de manera virtual debido a la emergencia sanitaria.

Primero se identificaron usuarios, primario, secundario y terciario, en la tabla se especifica el perfil de cada uno de ellos.

Tabla 6.*Identificación de usuarios/Primario, secundario, terciario*

Primario	Hombre o mujer de edad entre los 18 a 26 años de pregrado matriculados en el programa de estudio de medicina de la Universidad Industrial de Santander, cursando octavo nivel de esta.
Secundario	Profesores y/o profesionales en el área de medicina enfocados en el área de ginecobstetricia.
Terciario	Estudiantes de diseño industrial y/o ingeniería de sistemas de la Universidad Industrial de Santander, quienes brindaran soporte, atención y actualizaciones a la interfaz.

El usuario primario será el principal elemento de estudio para el enfoque del desarrollo de la interfaz. Se realizó una encuesta en el formato de Google forms (Apéndice B) para conocer las motivaciones, deseos, dificultades, necesidades y expectativas de los usuarios de una interfaz de simulación virtual gamificada para el manejo del choque hipovolémico por Hemorragia Postparto (HPP). El propósito es diseñar una interfaz que permita a los usuarios interactuar de una manera virtual la simulación de un caso clínico de un parto con hemorragia postparto con complicaciones de hemorragia postparto y el aprendizaje del manejo del “código rojo”. Los resultados obtenidos fueron de uso netamente investigativo y no se pidió información personal en el mismo. Se

obtuvieron 27 respuestas (Apéndice B), el formato fue enviado por medio de mensaje de WhatsApp gracias a la colaboración de la estudiante de medicina Silvia.

En el análisis de resultados se encontró que los usuarios encuestados se encuentran en su mayoría en el octavo nivel, lo cual establece qué rango para establecer el usuario primario, estos mismos ya recibieron la clase magistral de código rojo y se sienten muy satisfechos con la misma, pero sienten temores al llegar a atender un parto con una complicación de hemorrágica obstétrica, para esto se filtra por palabras repetidas y se encuentra que entre sus mayores temores está en llegar a no poder contralar la situación y que suceda el fallecimiento de la paciente. La mayoría del grupo se siente satisfecho con el entrenamiento que se ha obtenido frente al manejo de un código rojo por HPP, pero se siente insatisfecho respecto a las horas de manejo y aprendizaje, para respaldar esta conclusión la pregunta nueve brinda palabras claves para saber que sugerencias dan los usuarios a esta inconformidad, se filtra por palabras respetivas y se concluye que la mayoría coincide en implementar mayor intensidad horaria y disponibilidad de simulaciones. Las siguientes preguntas son respecto a la propuesta que dé solución que se quiere brindar, donde la mayoría de los usuarios no se encuentran familiarizados con ambientes de simulación virtuales gamificado, la mayoría ha utilizado herramientas de simulación virtual en otros manejos médicos, en la pregunta doce los usuarios manifiestan que el uso de ambientes de simulación virtual complementa y añaden más valor a la adquisición de conocimientos que de manera tradicional. Por último, se toma en cuenta la opinión de interés respecto a la implementación de una interfaz de simulación virtual gamificada para el aprendizaje del manejo del choque hipovolémico por HPP y la activación del “código rojo.

Siguiente a estos resultados se crea el usuario arquetipo principal detallado en la siguiente figura 11 y se diseña el mapa de empatía.

Figura 11.*Usuario arquetipo*

VALERIA HERNANDEZ



La medicina es una ciencia de la incertidumbre y un arte de la probabilidad. (William Osler)



INFORMACIÓN

- Edad: 21 años
- Ocupación: Estudiante de medicina de la Universidad Industrial de Santander
- Estado civil: Soltera
- Localización: Bucaramanga-Santander
- Usuario: Primario



MOTIVACIONES

- Familia
- Salud
- Innovación
- Estudios



FRUSTRACIONES

- Tener el conocimiento teórico pero al momento de llegar a la practica no saber como accionar.
- Perjudicar la salud de sus pacientes por falta de experiencia sobre el tema.
- Llegar al mundo profesional con poca experiencia practica.



OBJETIVOS

- Complementar sus clases magistrales con horas practicas más intensivas.
- Poder estudiar diferentes casos clínicos de manera teórica y practica.
- Aplicar los conocimientos teóricos prácticos de manera satisfactoria cuando llegue al campo profesional.
- Tener experiencia en diferentes situaciones que se puedan llegar a presentar en el campo profesional.

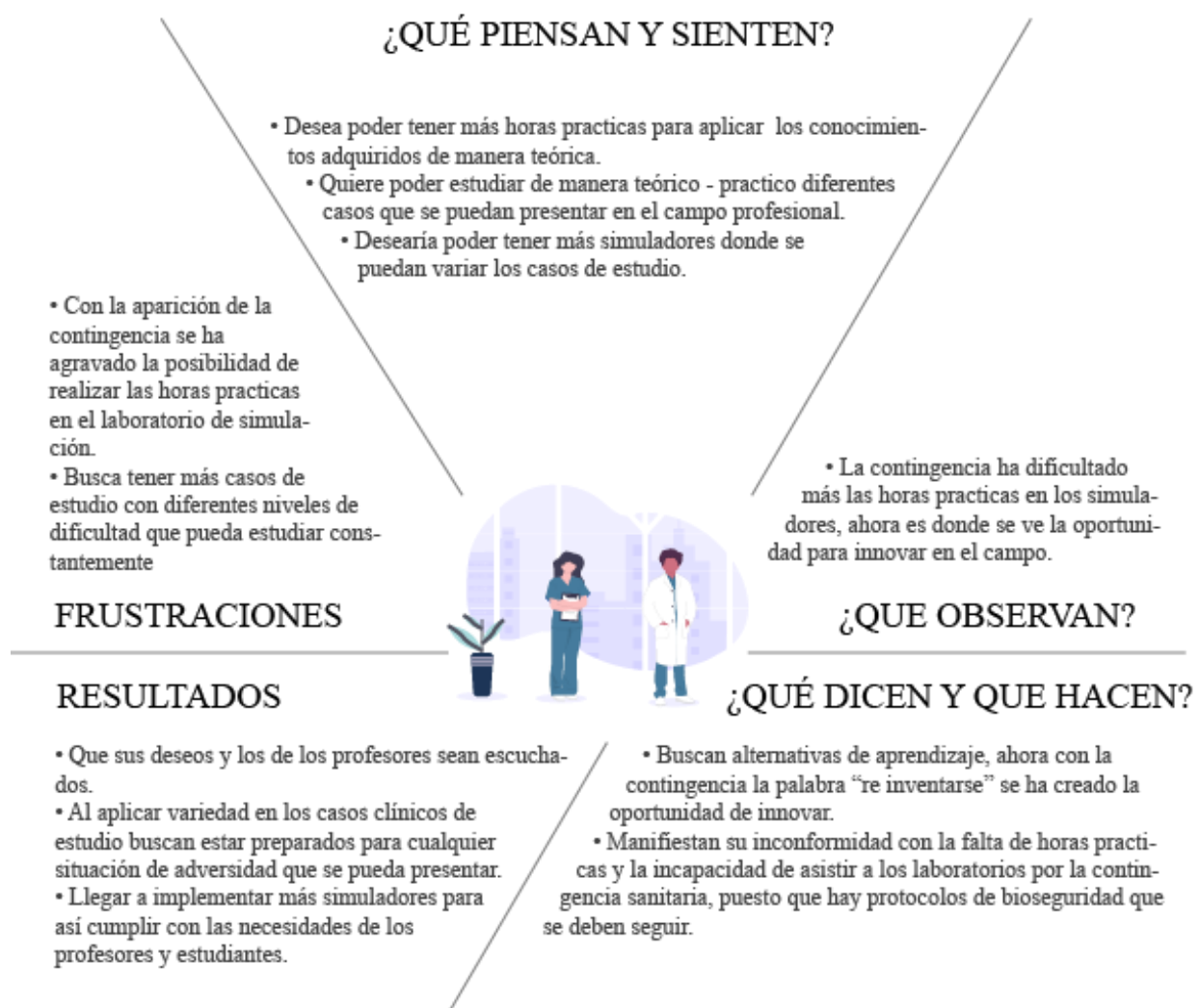
Valeria Hernandez, estudiante de octavo nivel de medicina de la Universidad Industrial de Santander, tiene 21 años de edad, vive en Bucaramanga, Santander. Desde antes de la situación de contingencia sanitaria se preocupaba por la intensidad horaria de las horas practicas, puesto que siempre se ha presentado cierta dificultad para el uso de simuladores, muchos estudiantes pasan por estos laboratorios en diferentes horarios. Desearía estudiar más casos clínicos de manera teórico -practica antes de llegar al campo profesional. Sabe que en el momento que llegue al internado los casos son diferentes diariamente y tiene que actuar de manera eficiente y eficaz para controlar la situación. Le tiene miedo a que por inexperiencia o nervios se nuble y no pueda controlar la situación y perjudicar la salud de sus pacientes. Ahora con la situación de contingencia se ha visto más cohibida para practicar los conocimientos que adquirió de manera teórica. Las medidas de seguridad sanitaria han complicado el acceso a los laboratorios de simulación y a sus horas de internado. En sus tiempos libres disfruta de su familia y amigos, le gusta seguir tendencias, estar al tanto de los avances a nivel mundial en el campo de la medicina. Quiere llegar a ser una gran profesional, que tenga la suficiente experiencia para no nublarse en situaciones de extrema precaución

4.2.2.2 Mapa de empatía

Identificado el usuario del proyecto se realizó un mapa de empatía con los hallazgos de la misma encuesta realizada para el usuario arquetipo, en este se presentan sus frustraciones al momento de tener su clase magistral de código rojo, en la siguiente Figura 12 se reflejan los análisis de los resultados

Figura 12.

Mapa de empatía



4.2.2.3 Lista de deseos

Continuando con el proceso se realiza una lista (Tabla 7) el cual permite identificar las necesidades y expectativas del usuario.

Tabla 7.

Lista de deseos.

PROBLEMAS	NECESIDADES	DESEOS	POSIBLE SOLUCIÓN
No hay suficiente intensidad horaria.	Más horas prácticas para ensayar los casos clínicos relacionados con el manejo de una HPP	Reforzar el conocimiento adquirido de manera teórica.	Implementar más horas prácticas y posibilidades de ensayo fuera del horario para los estudiantes
Pocos simuladores	Más simuladores para practicar varios estudiantes al tiempo.	Adquisición de simuladores para practicar los procedimientos de control de una hpp y el manejo de un código rojo.	Adquirir más simuladores para compensar la demanda de estudiantes y las horas practicas dentro y fuera del horario

Casos clínicos repetitivos y los mismos.	Solicitan más diversidad de casos clínicos.	Más casos clínicos con diferentes posibilidades de desarrollo y predisposición de la paciente	Variar los casos clínicos de estudio de los estudiantes, donde su nivel de dificultad varié
Tecnologías que en medio de la contingencia sanitaria no llenan las necesidades de los estudiantes para realizar las practicas.	A pesar de la contingencia poder realizar las prácticas para complementar los conocimientos teóricos previamente adquiridos.	Implementar nuevas tecnologías ya que viviendo “la nueva realidad” se puedan realizar las horas practicase manera segura para estudiantes y profesores	Implementar diferentes tecnologías y prácticas como son las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y las metodologías de aprendizaje nuevas de como la gamificación
Más posibilidades de repeticiones de los casos clínicos	Los estudiantes buscan repetir los procedimientos enseñados una vez	Buscan tener más practica en los procedimientos y saber cómo actuar ante diferentes	Implementar un medio donde los estudiantes puedan ensayar los casos, recibir

	en la práctica más veces para reforzar.	pacientes y sus reacciones.	retroalimentación inmediata de sus acciones sean buenas o malas al realizar las actividades.
--	--	--------------------------------	---

4.2.2.4 QFD

Con esta lista de deseos se procedió a realizar el análisis un Despliegue de la función calidad o QFD (Figura 13), el cual sirve para identificar necesidades y expectativas de los clientes para mejorar la calidad de productos, saber cuáles son los aspectos esenciales que necesita nuestro producto y cuáles son los aspectos redundantes que no se debe invertir tanto tiempo, se analiza las necesidades del cliente, el rendimiento de los productos propios y la oferta de la competencia. Para este análisis se usa el gráfico “Casa de la Calidad”, en esta matriz se separan las exigencias del cliente y las características del producto, en la parte superior se hace una relación en “¿Cómo?” como sería una posible solución de las exigencias del cliente, en el centro se hace una valoración numérica entre en “¿Qué exige el cliente?” y el “¿Cómo?” en la parte derecha se realiza un análisis de los “¿Qué?” con una evaluación competitiva se valora nuestra propuesta de valor y la de la competencia (análisis realizado en el Benchmarking). Estas valoraciones resultan en una ponderación absoluta y relativa de cada “¿Cómo?” dependiendo de cómo esté relacionada con los “¿Qué?”. Para cada “¿Cómo?” se calcula una *ponderación absoluta = Sumatoria de (Valor de cada casilla de relación entre “¿Qué?” y “¿Cómo?” * ponderación relativa del “¿Qué?”)*, el resultado de esta fórmula brinda el orden de importancia de cada uno de los aspectos técnicos.

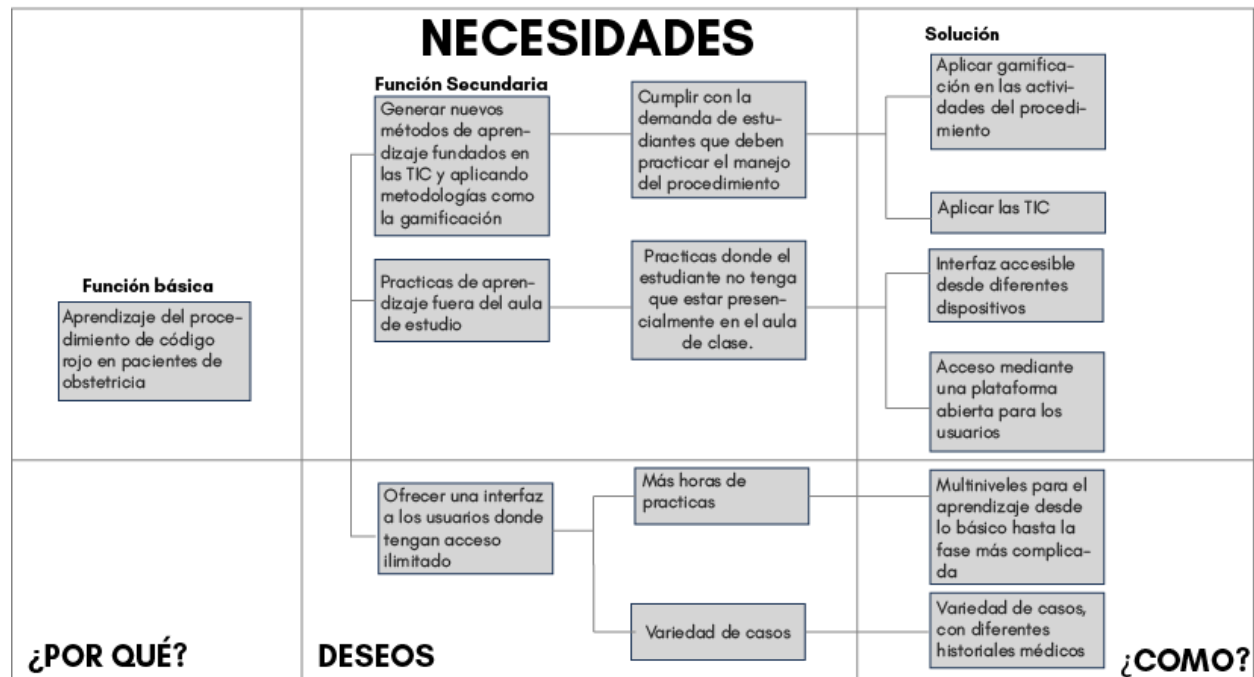
INTERFAZ DEL CÓDIGO ROJO EN PACIENTE OBSTÉTRICA 61

Como resultado se analiza que en orden de requisitos lo más importante es la posibilidad de recibir retroalimentación en cada procedimiento realizado y que la información en la interfaz sea la precisa lo cual es totalmente acertado ya que este sistema es usado para formación académica en menor importancia se encontró requisitos que van ya enlazados a la interfaz del usuario como lo es la creación de un perfil al momento de usarla y que puedan dar opiniones o sugerencias referente a los procesos o de la misma interfaz.

	Acceso mediante una plataforma libre para profesores y estudiantes (si															Interfaz amigable con los usuarios (1...1															Retroalimentación inmediata para cada procedimiento, sea correcto o incorrecto (S															Recursos audiovisuales (sin															Tutorial de uso (sincr															Políticas de privacidad (sin															Arquitectura de información (1...1															Base de datos de los resultados obtenidos en intervenciones previas (sí															Repositorio de preguntas frecuentes (sin															Líneas de atención (sincr															Integrar multinivel en la interfaz, donde el usuario unice en un nivel primario y (SiNo)															Identidad visual (1...1															Sistema compartir experiencias (sin															Identificación (sincr															Diseño Responsive (1...1															importancia para el usuario (1 a																														muestro producto. Interfaz de simulación para el taller de aprendizaje código rojo (1 a															competencia Perceptual h un enfoque trainer PPHtrainer P97 (0 a 5															competencia SIMone: Simulador de nacimiento- Anatomía 3D(1 a															competencias CAELucinae															objetivo (1 a 5) mucho = es importante															ratio de mejora = OVA3															seguroto de vista(G 1'2, 1'5															puntuación absoluta = (0)98 P99															ponder relativa (%)															córculo de importancia														
Que sea de fácil acceso	9	8	5	6	7	3	8	6	4	6	0	4	3	2	2	3		4	2	3	3	5	1,25	1,5	5,625	10,72	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que sea fácil de manejar	7	9	7	4	8	0	8	0	5	5	0	8	0	0	8	3		4	3	3	3	5	1,25	1,2	4,5	8,58	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que reciban retroalimentación en cada procedimiento	0	0	9	6	2	0	4	7	5	5	4	0	6	7	0	4		3	0	2	3	5	1,666667	1,2	8,0	15,25	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que contenga imágenes y videos	0	7	0	9	5	0	2	0	0	0	0	7	2	1	1	2		2	0	2	2	3	1,5	1	3	5,72	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que presente un manual de uso	1	6	0	6	9	0	4	0	0	0	3	0	3	0	6	2		2	2	3	3	2	1	1	2	3,81	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que tenga permisos	2	2	0	0	0	9	0	2	0	3	0	0	2	3	0	1		4	3	4	4	5	1,25	1	1,25	2,38	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que contenga información precisa	0	0	4	3	3	0	9	2	3	3	0	0	0	1	0	4		2	2	2	3	3	1,5	1	6	11,43	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que contenga una base de datos por usuario privada	2	2	0	0	0	3	0	9	1	2	0	0	2	4	0	3		3	0	2	1	3	1	1,2	3,6	6,86	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que contenga un repositorio de preguntas frecuentes	4	0	0	0	2	0	1	7	9	3	0	0	3	3	0	2		2	0	0	1	2	1	1	2	3,81	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que contenga un espacio para enviar preguntas	4	3	0	0	0	1	0	5	6	9	0	0	7	7	0	4		2	0	0	1	2	1	1	4	7,62	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que sea un aprendizaje por niveles	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	9	0	2	4	0	3		3	0	1	2	4	1,333333	1,5	6	11,43	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que se pueda dar opinión y/o sugerencias	5	5	0	0	0	0	2	3	5	5	0	0	9	6	0	2		2	0	0	0	1	0,5	1,2	1,2	2,29	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que sea agradable visualmente	5	8	0	6	4	0	5	0	0	0	0	9	0	3	7	2		4	1	2	3	4	1	1,2	2,4	4,57	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que se pueda crear un perfil	2	6	0	0	0	4	0	5	4	1	0	7	6	9	4	1		4	0	3	2	3	0,75	1,2	0,9	1,72	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Que sea adaptable a diferentes pantallas	5	7	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9	2		3	0	0	1	2	0,666667	1,5	2	3,81	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
I																									52,48	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Orientacion deseada	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Ponderación abs	281,32	397,9	330,87	337,59	297,24	88,661	425,73	340,64	301,48	331,78	175,32	204,67	283,52	333,3	191,81	4321,8199																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Ponderación rel	6,509	9,207	7,656	7,811	6,878	2,051	9,851	7,882	6,976	7,677	4,857	4,736	6,56	7,712	4,438	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Orden de importancia	11	2	5	4	9	15	1	3	8	6	14	12	10	7	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Valoración técnica	Si/No	1 a 10	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	1 a 10	Si/No	Si/No	1 a 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Nuestro producto	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Competencia Trainer P97	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Competencia Simone	0	6	3	7	7	1	7	1	0	0	1	7	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CAELucinae	0	7	1	1	1	1	5	0	0	0	1	8	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Objetivo técnico	1	9	1	1	1	1	7	1	1	1	1	7	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

4.2.2.5 Diagrama Fast

Siguiente a este análisis se procedió a realizar un Diagrama Fast (Figura 14), diagrama usado como técnica de calidad que se enfoca principalmente en la orientación a las funciones del producto y se trata de analizar el fin del producto para conseguir cubrir las necesidades del cliente. Con esta herramienta se puede hacer una clasificación de elementos segmentados, esta clasificación se puede hacer dependiendo de las funciones básicas o secundarias, para diferenciarlas se usan las preguntas “¿Cómo?” o ¿Por qué?”, usando estas preguntas se pueden establecer relaciones entre las distintas funciones para establecer el alcance del producto. Mediante este método se pueden crear nuevas funciones o mejorar las existentes mediante la creatividad y la innovación. Para la elaboración del diagrama se tomó primero una función básica que es el aprendizaje del procedimiento de código rojo en pacientes de obstetricia, el cual se toma ya que es el ¿por qué? Del producto, se analiza necesidades en la parte superior que vendrían siendo las funciones secundarias y deseos en la parte inferior llevando a una la fecha indica el alcance del proyecto por eso en la parte final se encuentra el “¿Cómo?”. Establecidos ya los requisitos y alcances del proyecto se procede a la fase de idear.

Figura 14.**Diagrama Fast**

4.2.2.6 Canvas de gamificación

Como parte de requerimientos y objetivos de desarrollo la gamificación es parte importante en el desarrollo de la interfaz, para esto junto con la compañera Laura Sofia Vargas se realizó un modelo canvas de gamificación (Figura 15), se establece que con el resultado obtenido la interfaz debe cumplir con los índices encontrados en la misma.

Se aplica una gamificación superficial, esto quiere decir que es una herramienta gamificada de tiempo de uso corto y determinado que apoya una clase y/o una actividad específica. Se implementa el uso de tablas de clasificación y puntuaciones. Se clasifican dos tipos de jugadores, el primero el social, aquel que usa constantemente la interfaz junto con los demás usuarios. Y un jugador triunfador, el cual cuenta con un deseo constante de ganar, cumplir actividades o desafíos, además de su deseo de aumentar la dificultad de la interacción y anotar sus respectivos avances.

Las relaciones dinámicas se clasifican en:

- Relación entre participantes: aquella que consiste en generar un compromiso al usuario, particularmente en este proyecto se cuenta con la disposición de una tabla de posiciones publica donde se refleja el desempeño de cada uno de los usuarios.
- Significado: implementación de tareas con objetivos específicos conocidos por el usuario.
- Retroalimentación: Aplicación de retroalimentación constante de cada decisión tomada por el usuario lo cual da a entender porque fue o no la decisión correcta, permitiendo que el usuario sepa cuales temas debe reforzar.

Relaciones mecánicas:

- Prueba y error: elemento que permite desarrollar confianza en los usuarios brindando más de un intento de uso.
- Niveles: encargado de generar motivación para seguir usando la interfaz, al dividirla en etapas o misiones el usuario puede comprobar que tanto ha podido avanzar en el proceso.

Componentes:

- Avatar implícito: reconocido elemento en el cual el jugador o usuario se identifica, implícito quiere decir que no hay un personaje visible pero el usuario tiene una relación inmersiva.
- Puntos de habilidad: valores numéricos que obtienen los usuarios como recompensa a su esfuerzo en la actividad.

- Desbloqueo de contenido: incentiva la exploración en la interfaz ya que se oculta cierto contenido al usuario para que cumpla las metas establecidas y reciba como recompensa el desbloqueo de una nueva etapa.
- Límites de tiempo: componente que genera presión en el usuario para añadir concentración en la competición de las tareas.
- Tabla de clasificación: brinda a los usuarios una clasificación d de su desempeño.

Figura 15.

Canvas de gamificación. Elaboración con estudiante de ing. sistemas

DINÁMICAS	COMPONENTES	OBJETIVOS	ESTÉTICA	PERFIL DEL JUGADOR
	MECÁNICA		COMPORTAMIENTOS ESPERADOS	
El usuario esta condicionado por una barra de tiempo que determina si las acciones realizadas se adecuan al comportamiento esperado en un caso real. Conforme se realizan dichas acciones se mantiene la 'barra de vida' indicando su permanencia en el juego.	Una vez que el jugador escoge el escenario en el que desea jugar se le asignan los recursos propios del nivel con los cuales tendrá que afrontar el proceso de activación de código rojo por hemorragia obstétrica pos parto. El usuario debe escoger que acciones realizar conforme avanza el proceso. La barra de vida indicara el estado de la paciente que se esta atendiendo y el tiempo determinará si las acciones son pertinentes, y de acuerdo a esto se realizara la respectiva retroalimentación.	Diseñar un prototipo de video-juego, el cual por medio de estrategias de gamificación motive y evalúe el desempeño y metodología del estudiante de medicina en el tratamiento de hemorragia obstétrica pos parto en diferentes escenarios mediante realidad virtual.	Uso de (la realidad virtual que enriquece) herramientas TIC que enriquecen la experiencia. Ambientación y gama de colores acordes al tema de medicina.	•Estudiantes de medicina de la UIS en octavo nivel •Profesores y/o profesionales del área de medicina •Profesores y/o profesionales en el área de ginecobs-tetricia
GESTIÓN			RIESGOS POTENCIALES	
El perfil de usuario del jugador guarda los resultados de las partidas anteriormente jugadas. Teniendo en cuenta que la retroalimentación en caso de error es instantánea, el jugador podrá tener presente estos errores. La barra de vida le ira indicando al jugador su desempeño a lo largo del juego.			Debido a la poca o nula interacción que tienen los estudiantes con este tipo de herramientas 3D, existe una alta probabilidad de que rechacen el uso de las mismas ya que consideran que no es equivalente al contacto real. No lograr desarrollar una interfaz totalmente amigable con el usuario, por lo cual este llegue a desistir de su uso. No lograr una metodología de evaluación que demuestre realmente los avances del estudiante, sino que por el contrario, se automatice la solución para los usuarios. No hacer uso adecuado de la gamificación, al no poder incentivar el uso de la aplicación por medio de las técnicas implementadas.	

4.2.2.7 Rúbrica

Como requerimiento de adquisición de conocimientos se realiza una rúbrica con la estudiante de medicina Silvia donde se divide en criterios de evaluación de 1 a 3 y se divide en 5 competencias, el resultado final de la rúbrica se puede evidenciar en la siguiente

Tabla 8.

Rúbrica adquisición de conocimientos. Elaboración colaborativa con estudiante medicina.

		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER RUBRICA TALLER DE SIMULACIÓN EN CÓDIGO ROJO	
PROGRAMA ASIGNATURA		Ginecología y Obstetricia Emergencias Obstétricas – Taller de simulación en Código Rojo	
COMPETENCIAS		1. Conoce los factores de riesgo de una hemorragia post parto (HPP) 2. Clasifica correctamente la hemorragia obstétrica según etiología. 3. Clasifica correctamente el tipo de choque de acuerdo con la perdida sanguínea. 4. Reconoce y activa a tiempo de Código Rojo. 5. Maneja (y aplica) adecuada y oportunamente el Código Rojo.	
GRUPO			
		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
COMPETENCIA		Descripción	Escala 1-3
1.		No tiene conocimientos de los factores de riesgo de una HPP	1
		Reconoce algunos de los factores de riesgo de una HPP	2
		Reconoce los factores de riesgo de una HPP	3
2.		No tiene conocimientos de la clasificación de la hemorragia obstétrica según etiología	1
		Tiene conocimientos básicos de la clasificación de la hemorragia obstétrica según etiología	2

	Tiene conocimientos suficientes de la clasificación de la hemorragia obstétrica según etiología	3
3.	No evalúa sensorio, perfusión y signos vitales de la paciente para clasificar el tipo de choque	1
	Evalúa sensorio, perfusión y los signos vitales de la paciente, pero no los relaciona con el tipo de choque	2
	Clasifica adecuadamente el tipo de choque basados en el estado clínico y signos vitales de la paciente	3
4.	No activa el código rojo	1
	No activa oportunamente el código rojo	2
	Activa oportunamente el código rojo	3
5.	No maneja de forma adecuada y oportuna el código rojo	1
	Maneja el código rojo, pero aplica la guía de manera incompleta	2
	Maneja adecuadamente el código rojo y aplica la guía de forma completa	3

4.3 Idear

En esta etapa se tienen en cuenta los resultados del proceso anterior, Definir, con el fin de generar propuestas y alternativas de diseño que cumplan los parámetros establecidos. Para ello se realizan actividades de conceptualización con el fin de crear una visualización de lo esperado en el proyecto, se generan alternativas de diseño y se aplican métodos de mejoramiento y modificación de las propuestas. Se realizan prototipos de nivel bajo, medio y alto los cuales son validados en diferentes etapas con el fin de obtener recomendaciones y generar la propuesta final. Entre la visión del producto se tiene que esta es una etapa inicial la cual se busca que siguientes proyectos se enfoquen igualmente en nuestra visión de implementar gamificación y herramientas TIC en el aprendizaje de un método. En la Tabla 9 se definen las actividades y sus resultados.

Tabla 9.*Actividad/Resultado etapa idear. Elaboración propia*

ACTIVIDAD	RESULTADO
Conceptualización	Representación gráfica de los elementos e ideas asociados a la posible solución centrado en los usuarios, para esto se realiza un mood board
Análisis del escenario que se debe afrontar el usuario.	Estudio de los posibles escenarios que llegan a enfrentarse al tratar un parto y como llegan a la identificación de que la paciente está pasando por un choque hipovolémico, para esto se elabora un customer journey map y un diagrama de afinidad para terminar el proceso de comprensión del problema y exposición de posibles soluciones
Organización de información y actividades	Se realiza un diagrama arquitectónico para organizar la información del sistema y diagramas de actividades agrupando las tareas realizadas en el procedimiento el código rojo por el usuario principal

4.3.1 Conceptualización

4.3.1.1 Mood Board

Un Mood Board o panel de tendencias consiste en un collage de imágenes, textos y muestras de objetos que crean una composición, se realiza con intención, estrategia y como síntesis de ideas. El Mood Board sirve de inspiración para expresar creatividad y se definen estilos para el diseño de la interfaz.

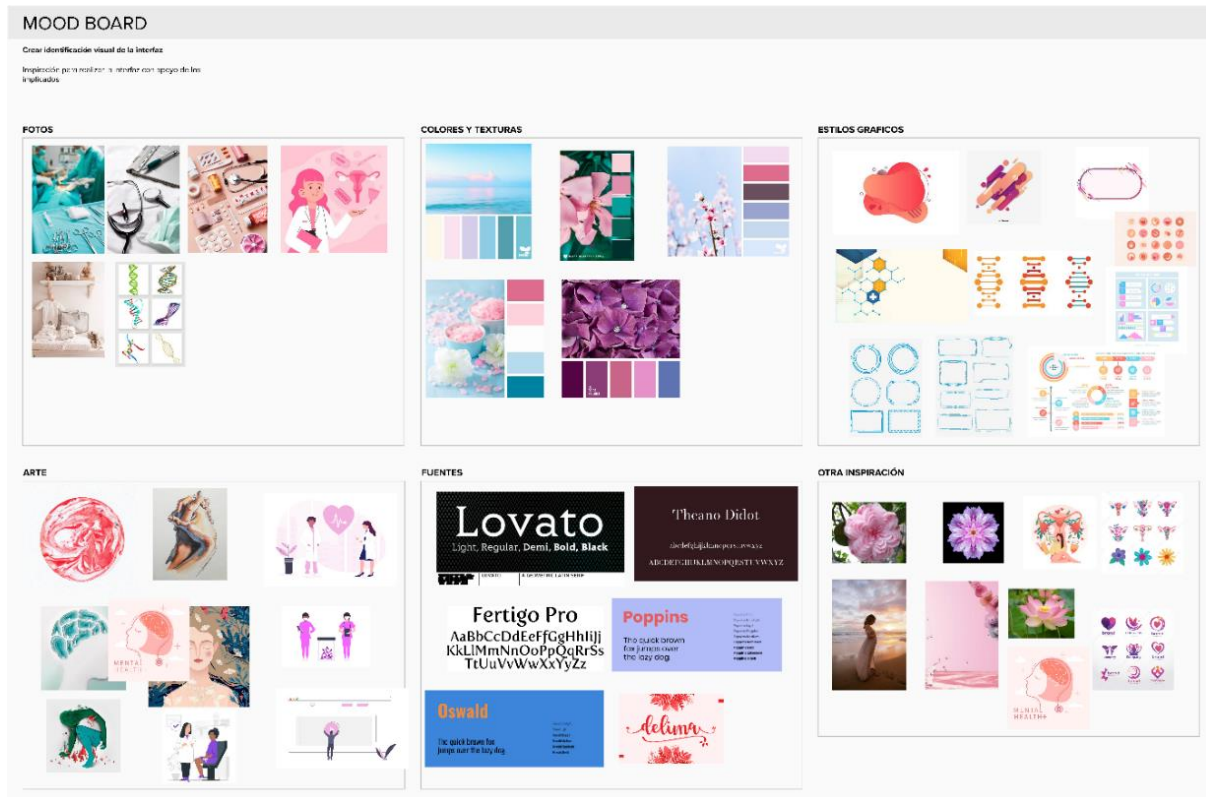
Durante el proceso de conceptualización se creó primero de manera colaborativa un formato de Mood Board, para la realización de este se hizo de manera interdisciplinar y de manera virtual con una persona que está estudiando diseño industrial de último nivel, con uno de los ingenieros de sistemas implicados en el desarrollo de la interfaz y con una estudiante de medicina que ha venido acompañando el desarrollo de la interfaz desde el inicio, también como involucrada de manera personal en el proceso se hace un Mood board propio. Al final se tomaron los elementos en común y se generó un solo Mood Board.

En la actividad se les brindó una serie de imágenes de inspiración tomadas de la web, adicional cada uno podría añadir imágenes por cuenta propia, se clasificaron en categorías: fotos, colores y texturas, estilos gráficos, arte, fuentes y otras posibles inspiraciones, se ve con detalle en la figura 16 para la realización se utilizó la plataforma MURAL^{††}.

^{††}<https://goolnk.com/kOLQjM>

Figura 16.

Mood board general



A partir de este tablero de inspiración cada individuo realizó uno a su gusto y luego de esto se tomaron los elementos en común y se realizó el mood board final.

Figura 17.

Mood board estudiante de último nivel de diseño

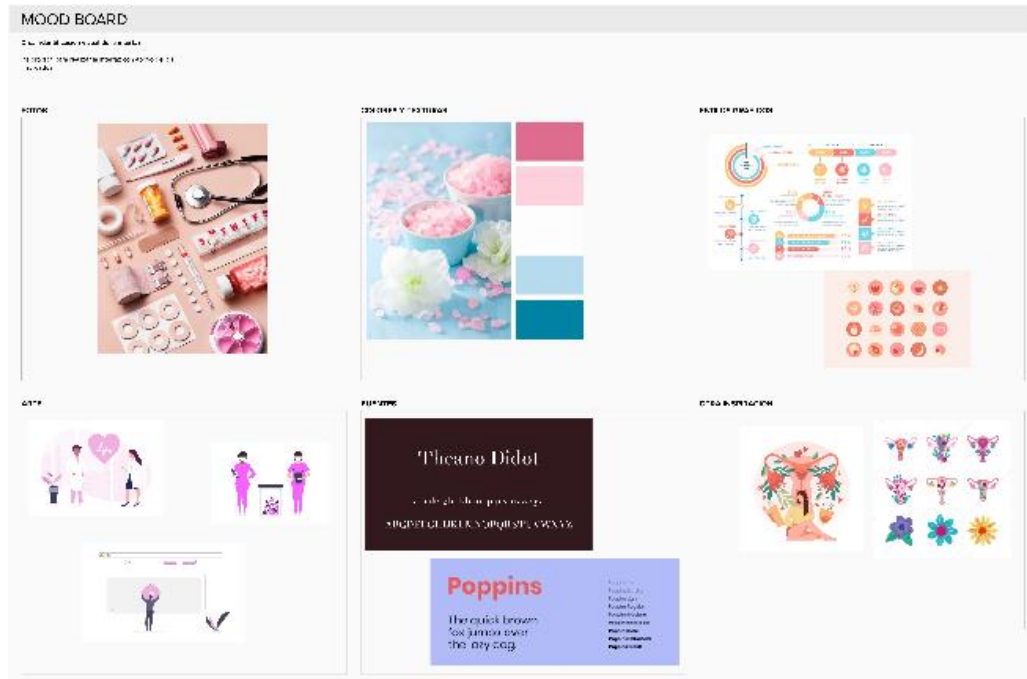


Figura 18.

Mood board Estudiante de Medicina UIS

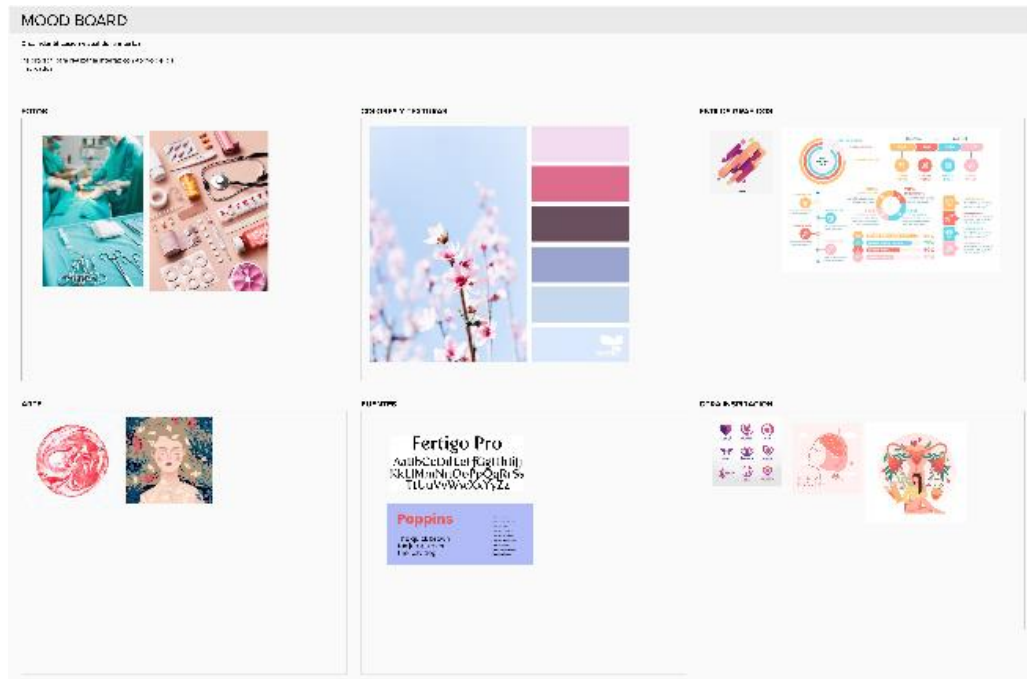


Figura 19.

Mood Board Estudiante Ing. Sistemas UIS

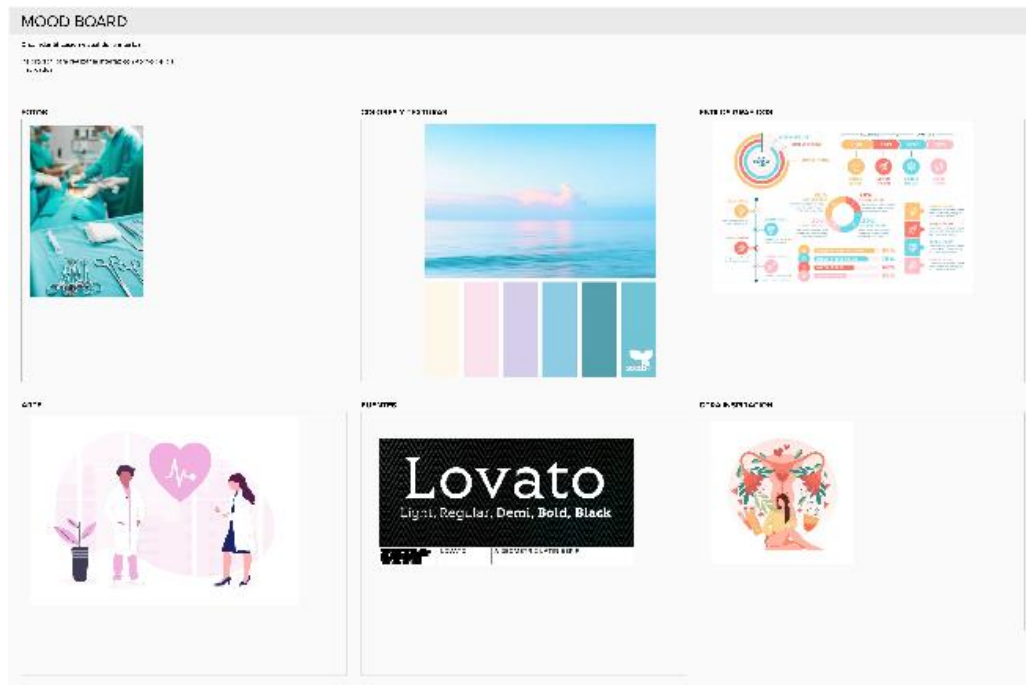
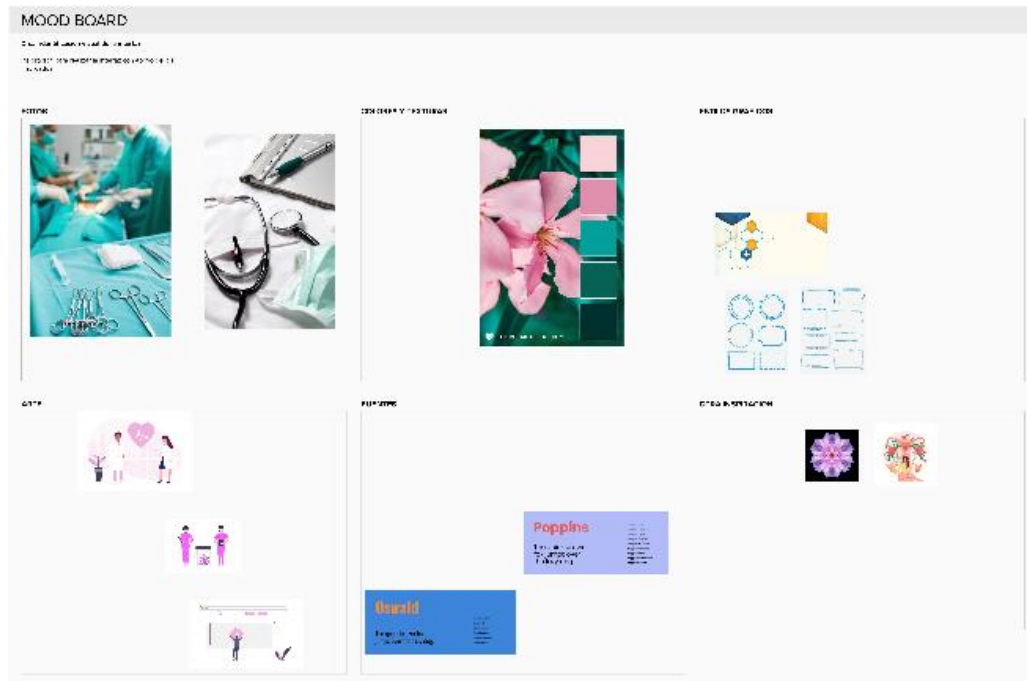


Figura 20.

Mood Board elaboración propia



El resultado de este proceso brinda inspiración para iconología de la interfaz, enfoque estilo gráfico y paleta de colores a implementar. (Figura 21).

Figura 21.

Mood board final



4.3.2 Análisis del escenario

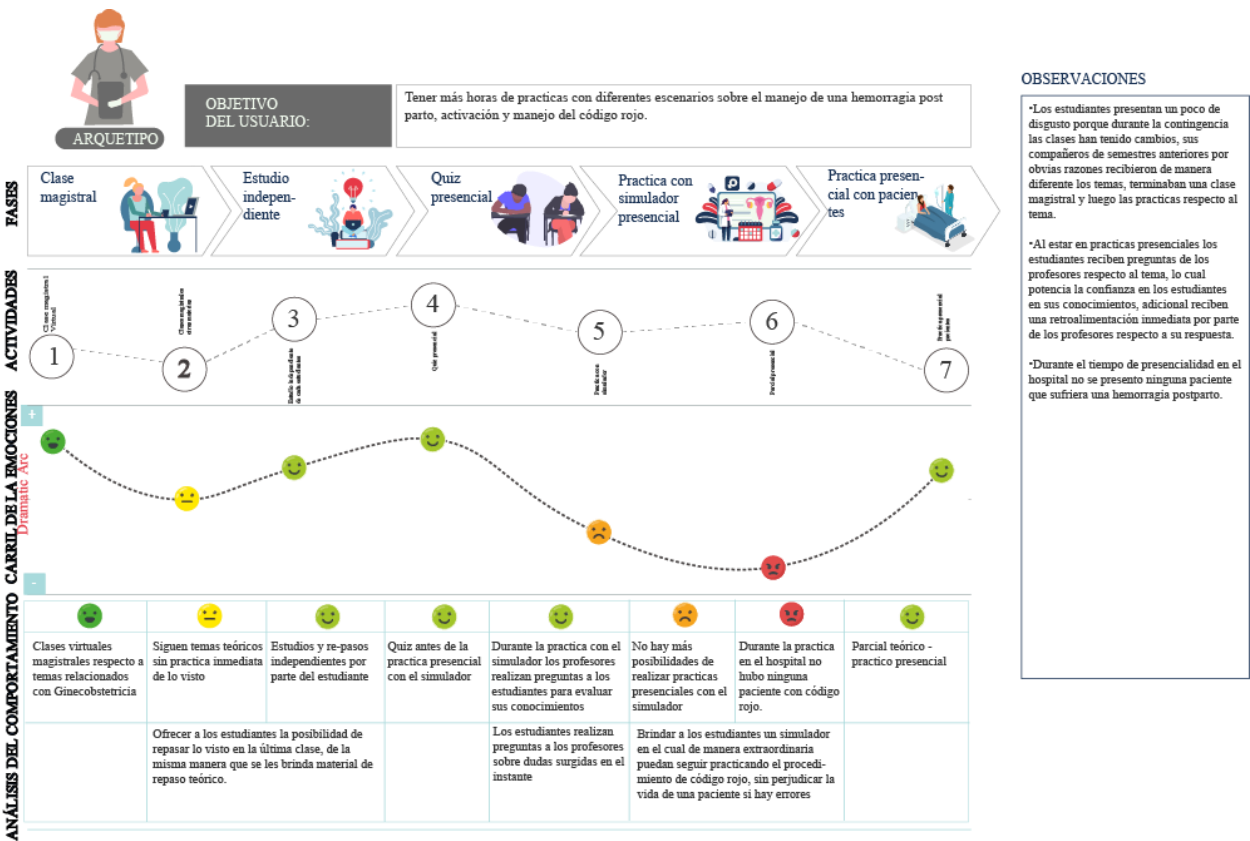
4.3.2.1 Customer Journey Map

El Customer Journey Map, se podría traducir como el recorrido del cliente. Es una breve historia donde el usuario principal previamente identificado (usuario arquetipo) relata su experiencia frente al tema a estudiar. Este proceso se divide en etapas, donde todas tienen el mismo grado de importancia y conocerlas para identificar donde se debe aplicar mejores experiencias al usuario a lo largo del trayecto de experiencia, se crean acciones y enfoques para que se pueda

llegar nuevas etapas. Cada etapa tiene diferentes objetivos y estrategias donde es fundamental enfocarse en cual es el sentimiento, las acciones que contribuyen a comprender los pensamientos y percepciones del usuario.

Siguiendo el proceso de ideación teniendo en cuenta reuniones realizadas con la estudiante de medicina Silvia se realiza la conceptualización de un Customer Journey Map, el resultado se encuentra en la figura 22.

Figura 22.
Coustumer journey map

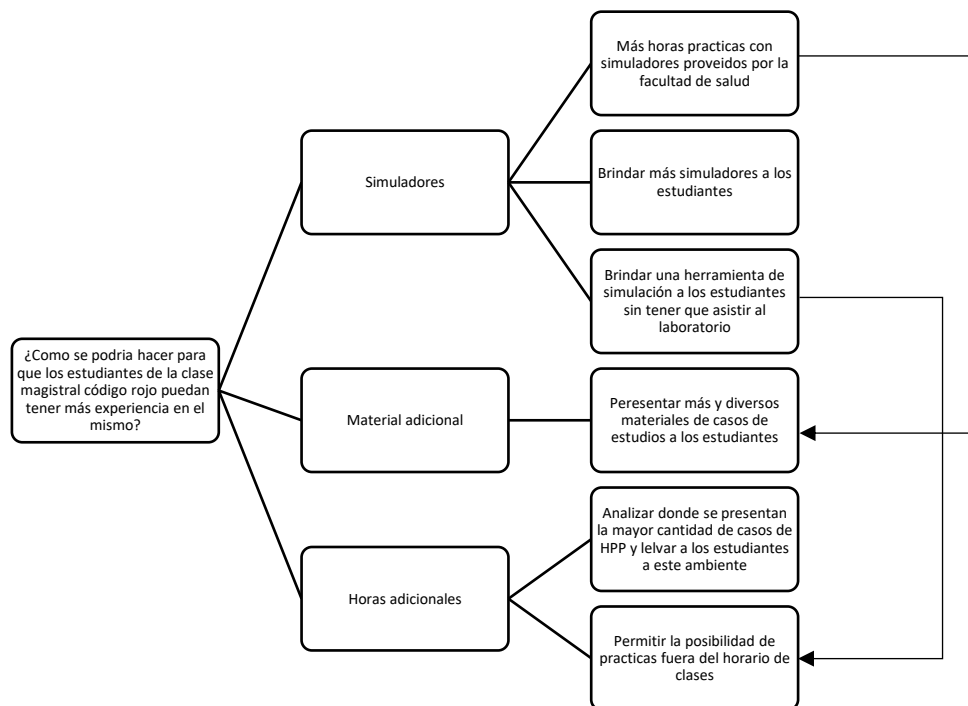


4.3.2.2 Diagrama de afinidad

Realizado el Customer Journey Map se procedió a realizar el diagrama de afinidad, el resultado se encuentra en la figura 23, este diagrama se usa como método de análisis para clasificar y presentar ordenadamente la información sobre un problema difícil o complejo. Este método fue creado por el antropólogo japonés Kawakita Kiro, por eso es bien conocido el diagrama como Método KJ o Team Kawakita Jiro (TKJ). Por lo general se presentan ideas que dan un análisis del problema, como una tormenta de ideas. El uso del diagrama no genera una solución, pero da un inicio a encontrar el análisis de la solución.

Figura 23.

Diagrama de afinidad



Observando los dos anteriores métodos se llega a que los estudiantes buscan más experiencias de practica en código rojo donde no tengan que lidiar con procesos de permisos

limitados para el uso de simuladores ya que uno de sus miedos es llegar a un escenario real donde no controlen la hemorragia.

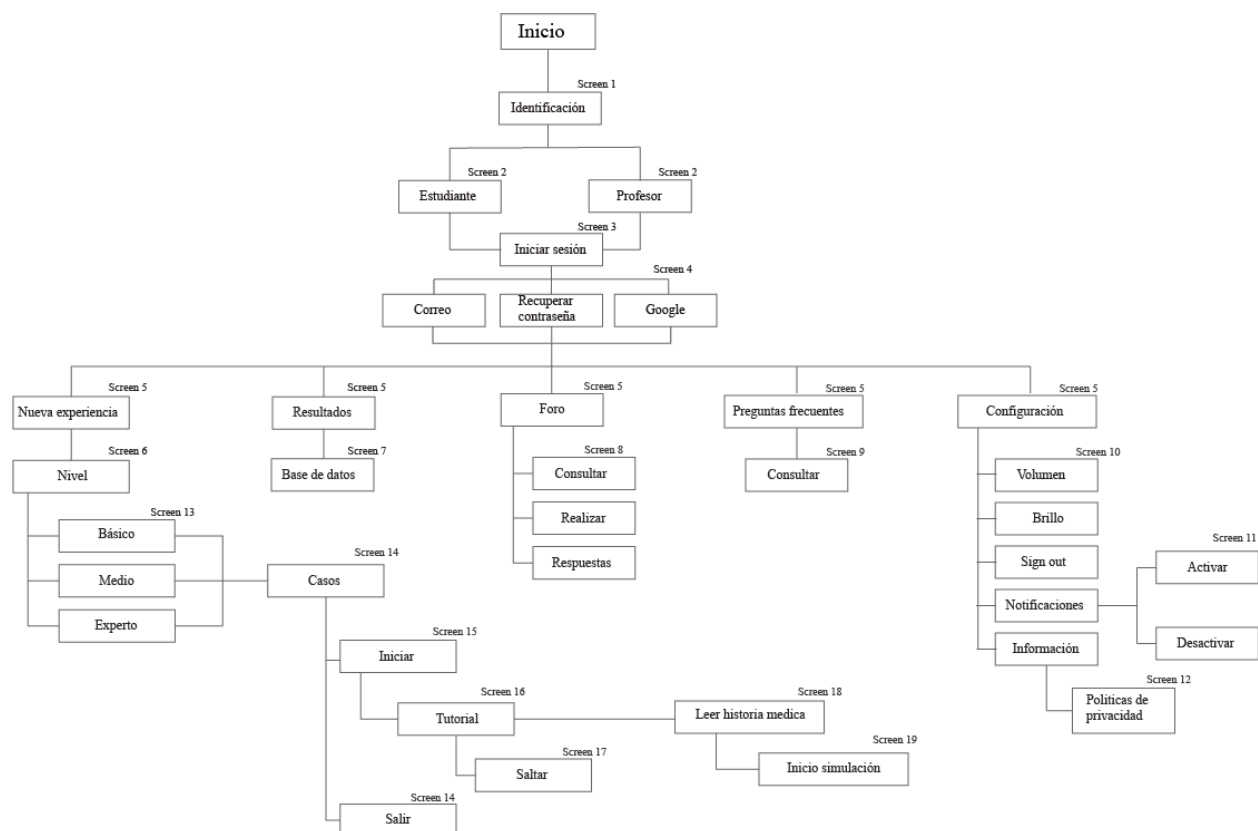
4.3.3 Organización de información y actividades

4.3.3.1 Diagrama arquitectónico

Continuando con el proceso de desarrollo se realiza un diagrama arquitectónico, se puede analizar en la figura 24, un diagrama arquitectónico consiste en la representación de los contenidos que tendrá el producto digital y la relación que hay entre ellos.

Figura 24.

Diagrama arquitectónico



4.3.3.2 Diagramas de actividades

Así mismo el siguiente paso fue la distribución de las actividades y distribución de tareas teniendo en cuenta la diagramación establecida para el manejo del código rojo. Teniendo en cuenta

lo anterior se realiza una organización del conjunto de actividades y quices que el usuario principal realiza se representa en la Tabla 10.

Tabla 10.

Actividades y quices. Elaboración propia

ACTIVIDAD	QUIZ
1.revisar medicamento	3.Identificación de factores de riesgo
2. Leer historia clínica	
	4.Clasificación del choque hipovolémico
	5. Identificación de las causas de la hemorragia
6. Administración de oxígeno	
7. Canalización	
8. Toma de muestras de sangre	
9. Infusión de cristaloides	
10. Pasar sonda vesical	
11. Hacer masaje uterino bimanual	
	12.Revisión uterina y cervicovaginal

13. Aplicación de medicamentos en primera línea	
	14. Revaluar estado choque post-reanimación inicial
15. Inicio de transfusión	
16. Aplicación de medicamentos de acuerdo con criterio clínico	
17. Iniciar inotrópicos y vasoactivos	
18. Vigilar cid: tp, tpt, plaquetas, fibrinógeno, dímero d	
19. Toma de muestras	
20. Corregir el cid antes de la cirugía	
21. Cirugía	

Ya que este proceso es maniobrado por un grupo de trabajo para simplificar y tener identificadas las acciones y las personas responsables de las mismas se detallan de la siguiente manera en la Tabla 11, de esta manera se toma en cuenta las principales acciones del usuario principal que es el médico.

Tabla 11.*Acción Vs. Persona. Elaboración propia*

ACCIÓN / PERSONA	ORDEN	ENFERMERA	MÉDICO	GINECÓLOGO
DEL				
MÉDICO				
REVISIÓN			X	
MEDICAMENTOS				
LECTURA			X	
HISTORIA CLÍNICA				
IDENTIFICACIÓN			X	
FACTORES DE RIESGO				
CLASIFICACIÓN			X	
DEL CHOQUE				
HIPOVOLÉMICO				
IDENTIFICACIÓN			X	
DE LAS CAUSAS DE LA				
HEMORRAGIA				
ADMINISTRACIÓN	X	X		
DE OXIGENO				
CANALIZACIÓN	X	X		
TOMA DE	X	X		
MUESTRAS DE SANGRE				

INFUSIÓN DE CRISTALOIDES	X	X
PASAR SONDA VESICAL	X	X
MASAJE UTERINO BIMANUAL		X
REVISIÓN UTERINA Y CERVICOVAGINAL		X
APLICACIÓN MEDICAMENTOS PRIMERA LÍNEA	X	X
REEVALUACIÓN DEL ESTADO DE CHOQUE POST REANIMACIÓN		X
INICIO DE TRANSFUSIÓN	X	X
APLICACIÓN MEDICAMENTOS DE PRIMERA LÍNEA	X	X

INICIO	X	X
INOTRÓPICOS Y		
VASOACTIVOS		
VIGILAR CID: TP,		X
TPT, PLAQUETAS,		
FIBRINÓGENO, DÍMERO		
D		
TOMA DE	X	X
MUESTRAS		
CORREGIR EL CID	X	X
ANTES DE CIRUGÍA		
CIRUGÍA		X

Continuando con el análisis para procedimientos y tareas, junto a Sofia de la escuela de ingeniería de sistemas se hicieron 3 diagramas, definiendo los niveles de respuesta, para visualizar el flujo del software de la manera más clara posible, para esto se tiene en cuenta un caso clínico específico a implementar. Posteriormente los diagramas se analizaron con una serie de preguntas realizadas a la estudiante Silvia de medicina y finalmente fueron revisados por la Dra. Adriana. Los resultados se encuentran en las figuras 25,26 y 27.

Figura 25.

Diagramas de actividades primer nivel

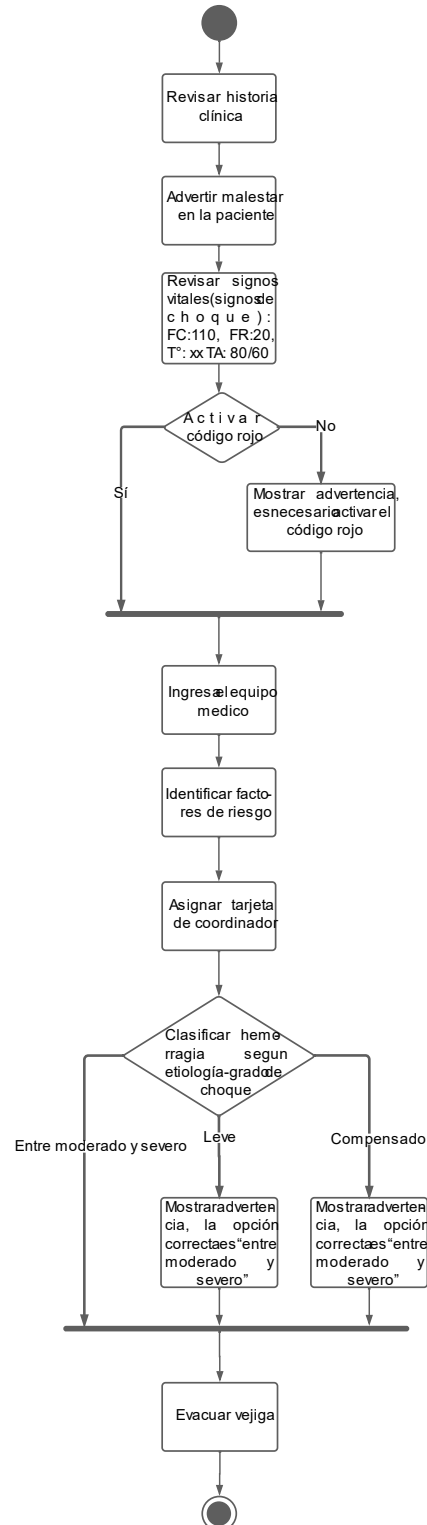


Figura 26.

Diagrama de actividades segundo nivel

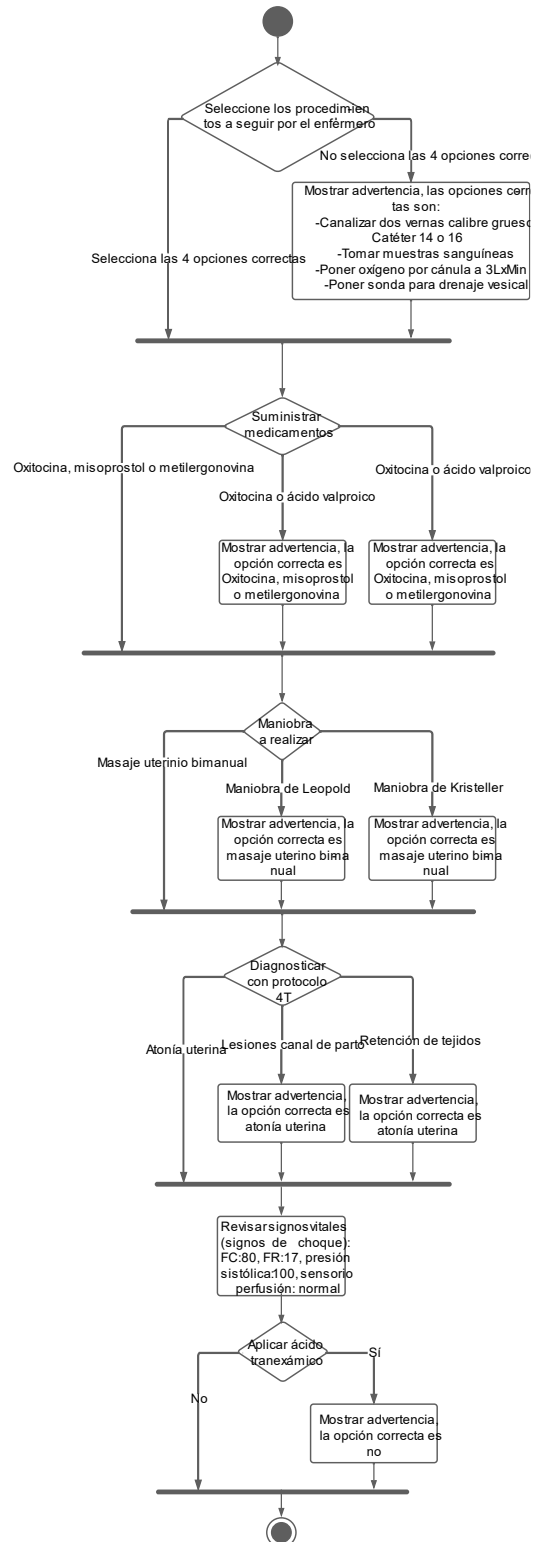
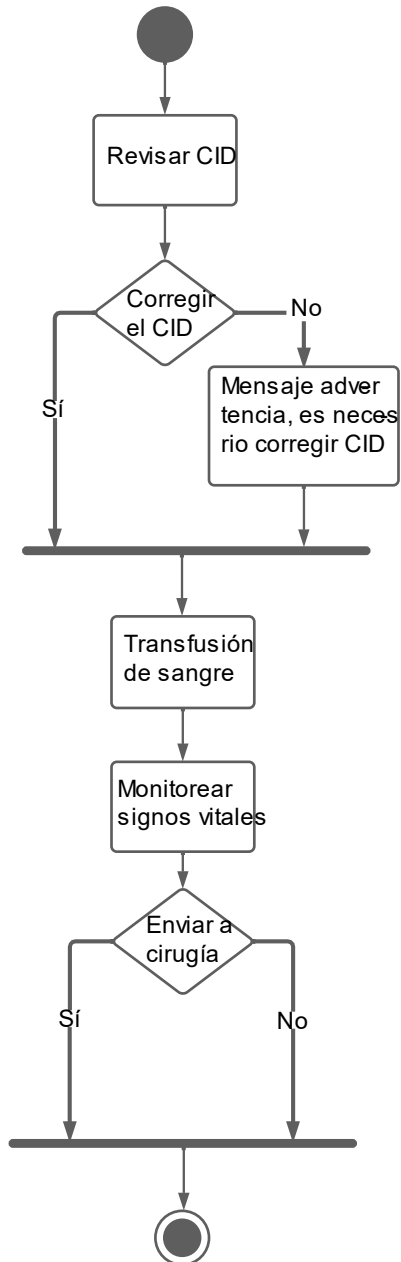


Figura 27.

Diagramas de tercer nivel



4.4 Prototipar

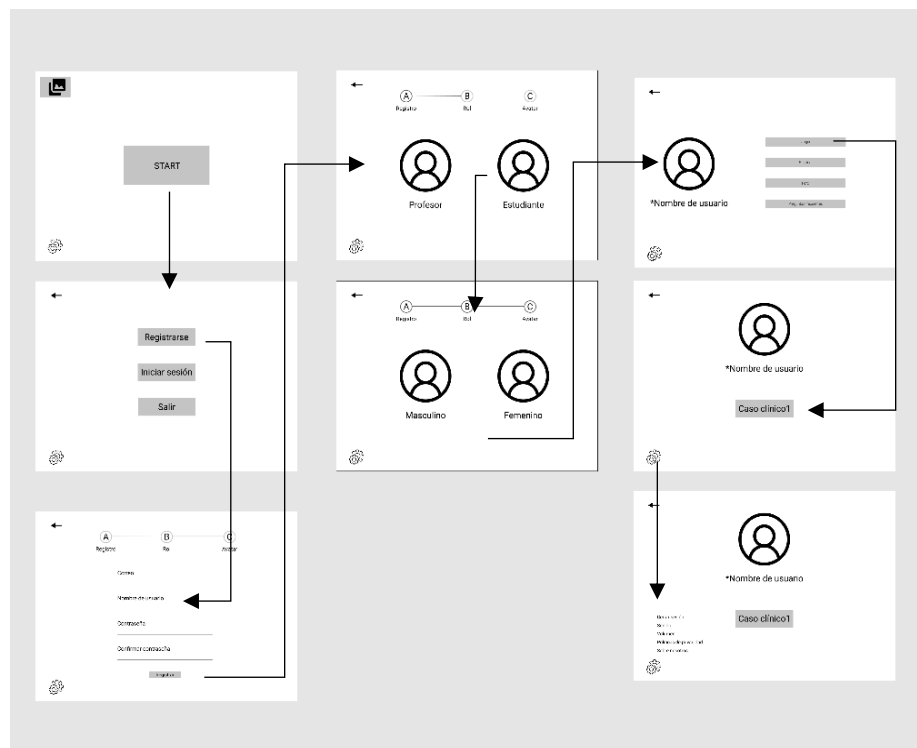
Durante esta fase se realizaron los prototipos para realizar las validaciones de la interfaz, se hace uno de bajo, medio y avanzado nivel.

4.4.1 Prototipo bajo nivel

Para el prototipo de bajo nivel se realiza con el propósito de realizar cambios rápidos, no se muestra el sistema real, pero se deben mostrar datos reales, coherentes entre sí para que el usuario que en la etapa de validación o use pueda imaginarse que es real, el prototipo de bajo nivel planteado es el siguiente (Figura 28). Se realizó con el objetivo principal evaluar la usabilidad del principio de la interfaz planteada, no cuenta con graficas principales y/o finales, se realizó con la ayuda del editor de gráficos vectorial Figma^{§§}. Se utilizó esta herramienta por su versatilidad y ventajas a la hora de realizar validaciones.

Figura 28.

Prototipo bajo nivel



§§ <https://acortar.link/ywNOOC>

4.4.2 Prototipo nivel medio

Al tener una idea más clara del producto, se realiza el prototipo de nivel medio, nuevamente de manera digital usando el mismo software Figma. Ayuda a profundizar más en aspectos del diseño del producto y ayuda a validar reacciones del usuario, por lo mismo se le da un aspecto más realista. Para esto se construyeron mock-ups*** de las pantallas principales, esto también es parte clave para la fase de validación. Para revisar el prototipo de nivel medio usado puede ingresar [aquí](#).

4.4.2.1 Design kit

El Design kit es una herramienta en la cual se brinda la compilación de los aspectos de diseño de la interfaz, incluye colores, tipografía, botones y componentes utilizados en la simulación, con el fin que todos los integrantes del grupo de trabajo tengan los recursos necesarios para el desarrollo de la interfaz. Se le brindo este archivo (figura 29) a los estudiantes de ingeniería de sistemas.

*** Herramienta de prototipado o maqueta de diseño que muestra una idea en la interacción del usuario con el producto o servicio.

Figura 29.

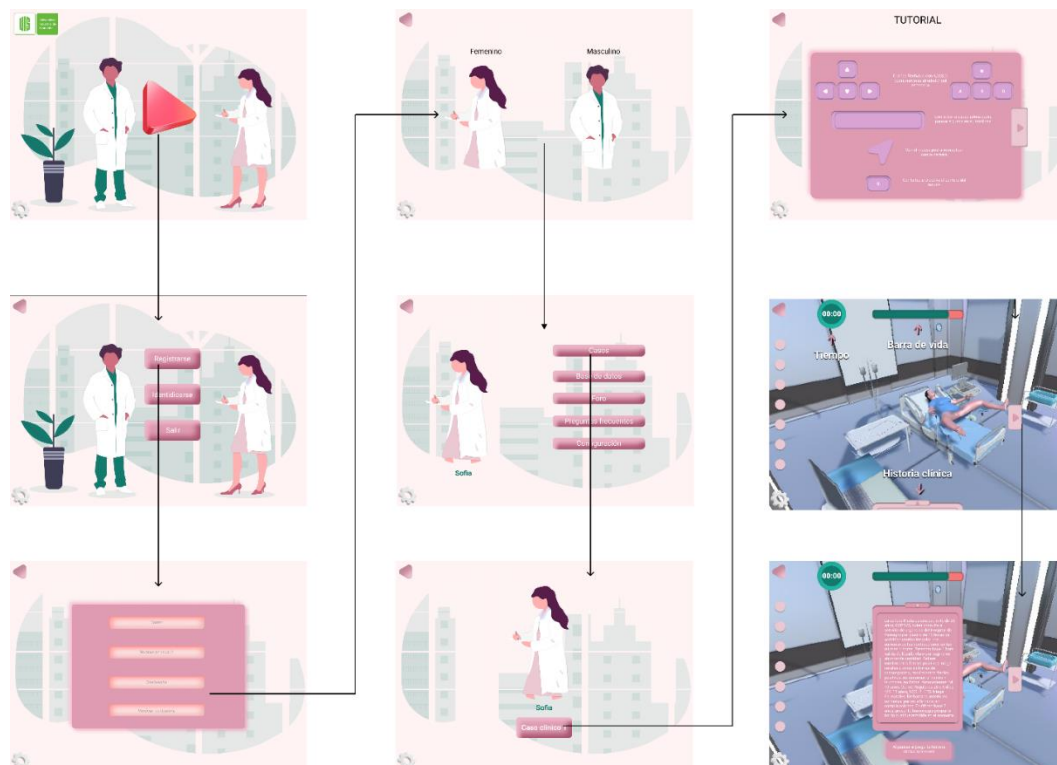
Design kit



Con la imagen visual establecida, se inició el proceso del diseño de la interfaz, comenzando por pantalla principal, se continua con una pantalla de identificación o registro, el propósito es que en esta se registre el usuario que va a interactuar con la misma, para luego encontrarse con un menú donde escogerá entre las opciones de navegación, podrá analizar sus resultados anteriores, realizar preguntas, revisar preguntas y lo principal iniciar una nueva simulación de un caso clínico. Al escoger el inicio de la simulación se presenta un tutorial de uso y luego de pasar el mismo se inicia el procedimiento. Las vistas se muestran en la figura 30. El prototipo fue realizado en la plataforma Figma^{†††}

Figura 30.

Wareframes prototipo nivel medio



^{†††} <https://bit.ly/3OGvJ5N>

4.4.3 Prototipo nivel avanzado

Para el prototipo de nivel avanzado se utilizó el programa Unity que es un motor gráfico, enfocado en el desarrollo de videojuegos y otras aplicaciones gráficas, con la ayuda de los compañeros de ingeniería de sistemas Sofia Vargas y Jonathan los cuales dispusieron un software operativo para Windows y MacO, el ejecutable se encuentra [aquí](#). Ellos realizaron la programación de la interfaz teniendo en cuenta los diagramas de actividades, los requerimientos de gamificación, se verifica con la Dr. Adriana que el paso a paso de actividades estuviera correcto, que las respuestas fueran las indicadas y que estuviera completo el procedimiento. Con el Design kit proveído y recursos 3D para el escenario^{†††} se estableció un prototipo de nivel avanzado para testear.

Figura 31.

Escenario tutorial prototipo nivel avanzado



^{†††} [Escena parto.blend](#)

Figura 32.

Escenario medico prototipo nivel avanzado

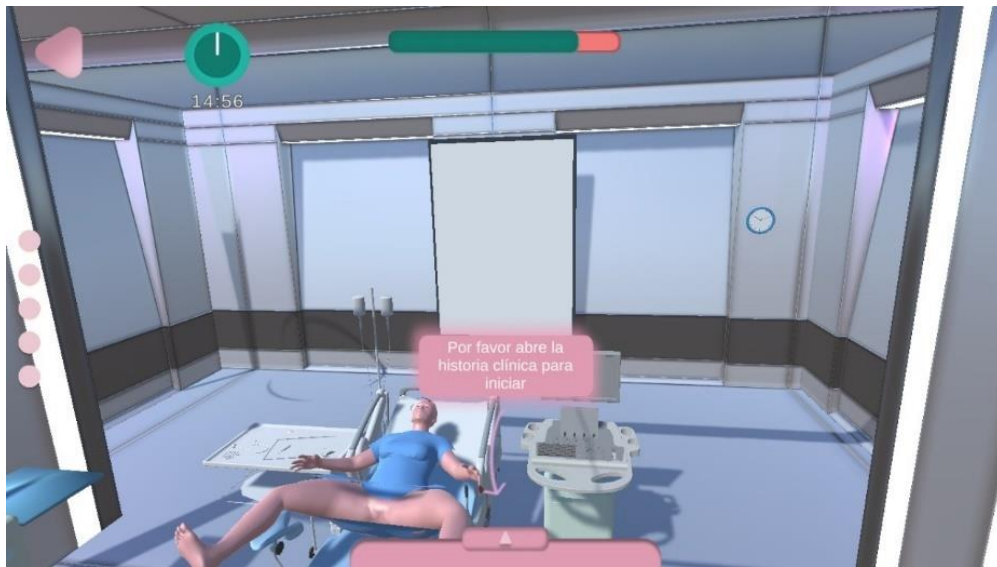


Figura 33.

Escenario medico prototipo nivel avanzado

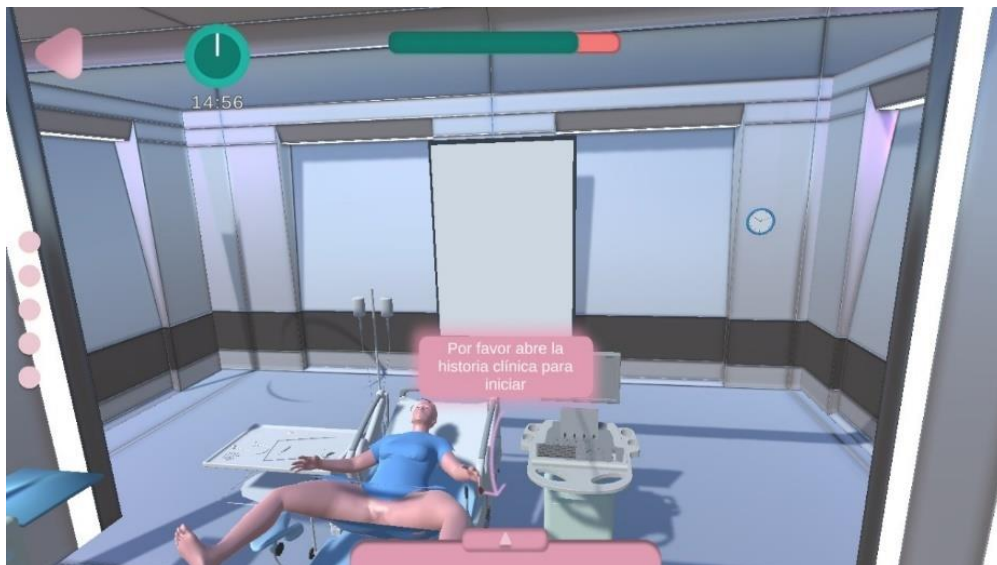


Figura 34.

Formato de preguntas prototipo nivel avanzado



Figura 35.

Pantalla puntuación final prototipo nivel avanzado



4.5 Testear

En esta etapa se utilizaron los tres prototipos en etapas diferentes para sus respectivas pruebas, la Dr. Adriana brindo el espacio de sus clases para realizar las pruebas.

Cada fecha los estudiantes firmaron los respectivos consentimientos de tratamientos de datos, se puede observar en el Apéndice D.

4.5.1 Validación prototipo bajo nivel

Se realizó un card sorting^{§§§} con ayuda de la plataforma virtual Optimal Workshop^{****} a 7 estudiantes en el espacio de la clase magistral con la Dr. Adriana, se organizaron 20 tarjetas de la siguiente manera:

1. Inicio
2. Registrarse
3. Selección de rol
4. Inicio de sesión
5. Recuperar contraseña
6. Casos de estudio
7. Nivel básico
8. Nivel medio
9. Nivel experto

^{§§§} Actividad de clasificación de tarjetas usadas en el diseño de la experiencia de usuarios, un grupo de usuarios generan agrupaciones y asocian entre sí un numero predeterminado de tarjetas etiquetadas con diferentes categorías temáticas del sitio a desarrollar

^{****} <https://acortar.link/oBZjSZ> Brinda pruebas de usabilidad, investigación cualitativa, brinda una ayuda para recolectar información sobre los pensamientos, opiniones y motivaciones de las personas.

10. Realizar pregunta
11. Resultados
12. Puntajes
13. Foro
14. Preguntas frecuentes
15. Consultas
16. Sonido
17. Volumen
18. Cerrar sesión
19. Políticas de privacidad
20. Tutorial

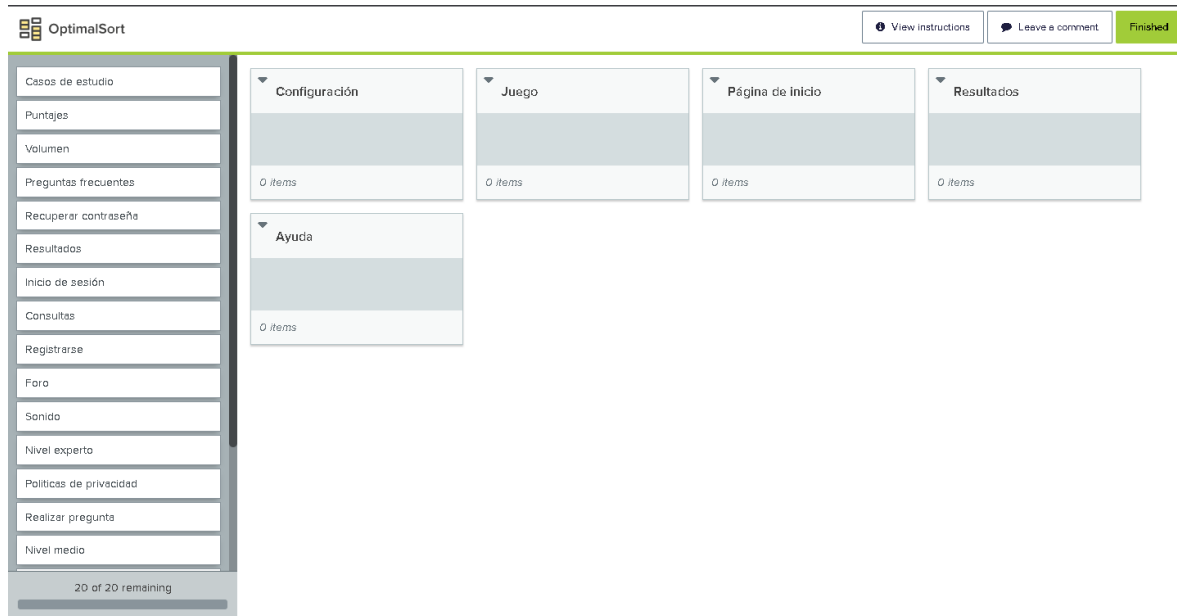
Se brindaron 5 categorías:

1. Página de inicio
2. Juego
3. Ayuda
4. Resultados
5. Configuración

Las instrucciones consistían que de manera individual cada usuario debía relacionar las palabras de la columna izquierda en las casillas encontradas a la derecha dependiendo de sus instintos, como se puede ver en la figura 36, se aclara que no hay respuestas correctas o incorrectas. Para revisar la prueba dirigirse [aquí](#).

Figura 36.

Cardsorting página optimal workshop



En la segunda etapa de validación se realizó un testeo de tareas usando la plataforma Maze^{††††} de manera colaborativa con los prototipos planteados en Figma. Los estudiantes debían seguir las siguientes tareas:

1. Iniciar la interacción, registrar un nuevo usuario, los estudiantes no debían registrar un nuevo usuario solo hacer una simulación de lo mismo.
2. Escoger el perfil correspondiente
3. Escoger un avatar
4. Iniciar un nuevo juego, en esta etapa todavía no testeaban las funciones de la gamificación.

^{††††} Plataforma de pruebas rápidas que permite hacer pruebas de experiencias orientadas al usuario de forma, se pueden probar prototipos, conceptos y texto.

5. Cerrar sesión

Figura 37.

Aplicación validación con usuarios prototipo bajo nivel



Los estudiantes podían generar comentarios respecto a la prueba.

En resultados se encontró en primera estancia para el card sorting:

- El 42% de los estudiantes coincidieron que para la categoría de página de inicio se asignaron 12 diferentes cartas (Tabla 12):

Tabla 12.*Resultados categoría página de inicio*

Carta	Frecuencia
Registrarse	7
Cerrar sesión	6
Inicio de sesión	6
Políticas de privacidad	3
Inicio	3
Foro	2
Consultas	2
Recuperar contraseña	2
Realizar pregunta	1
Casos de estudio	1
Preguntas frecuentes	1
Tutorial	1

- El 48% de los estudiantes coincidieron con la distribución de 11 diferentes cartas para categoría de juego (Tabla 13):

Tabla 13.*Resultados categoría juego*

Carta	Frecuencia
Selección de rol	6
Nivel experto	5
Nivel medio	5
Nivel básico	5
Casos de estudio	4
Puntajes	3
Tutorial	3
Inicio	3
Volumen	1
Consultas	1
Foro	1

- El 47% de los estudiantes coincidieron con la distribución en la categoría de ayuda, con 7 diferentes cartas (Tabla 14):

Tabla 14.*Resultados categoría ayuda*

Carta	Frecuencia
Preguntas frecuentes	6
Realizar pregunta	5

Consultas	3
Tutorial	3
Recuperar contraseña	3
Foro	2
Políticas de privacidad	1

- El 43% de los estudiantes coincidieron con que en la categoría resultados con 5 diferentes cartas (Tabla 15):

Tabla 15.*Resultados categoría resultados*

Carta	Frecuencia
Resultados	7
Puntajes	4
Foro	2
Realizar pregunta	1
Consultas	1

- Para finalizar, en la categoría configuración el 36% de los estudiantes coincidieron con 12 diferentes cartas (Tabla 16):

Tabla 16.*Resultados categoría configuración*

Carta	Frecuencia
--------------	-------------------

Sonido	7
Volumen	6
Políticas de privacidad	3
Nivel medio	2
Nivel básico	2
Casos de estudio	2
Nivel experto	2
Recuperar contraseña	2
Cerrar sesión	1
Inicio de sesión	1
Selección de rol	1
Inicio	1

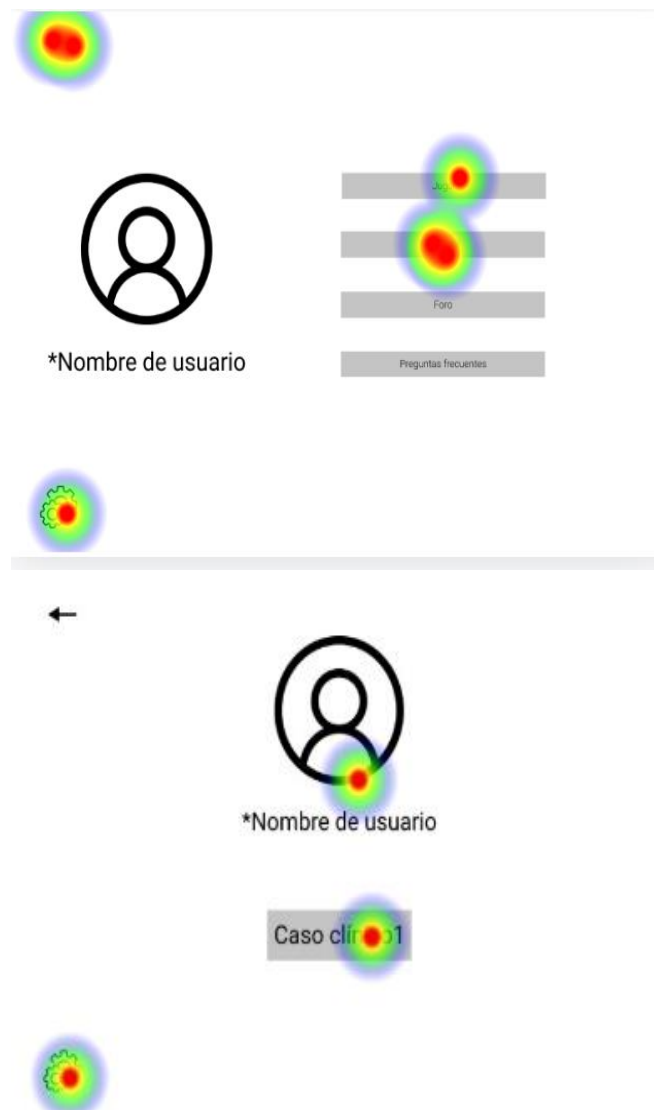
Se concluye que la mayoría de los estudiantes coinciden con la organización establecida previamente en el diagrama arquitectónico establecido en la etapa de definición, no se hacen cambios en la organización establecida.

En la segunda parte de la prueba de validación los estudiantes en la plataforma Maze, se testearon utilizando el prototipo de bajo nivel (Figura 28), La plataforma brinda mapas de calor como los de la figura 38 encontraron resultados que en las tareas “iniciar la interacción y registrar un nuevo usuario”, la segunda tarea “escoger un perfil”, “escoger un avatar” e “iniciar un nuevo juego” el 100% de los estudiantes cumplieron satisfactoriamente con la tarea de manera directa.

Por último, en la tarea de “cerrar sesión” el 71.4% de estudiantes (5) cumplió satisfactoriamente con la tarea de manera directa y el 28.6% (2) cumplieron con la tarea, pero realizaron clicks extras para cumplir con la misma, en la siguiente figura 38.

Figura 38.

Mapa de calor prototipo bajo nivel

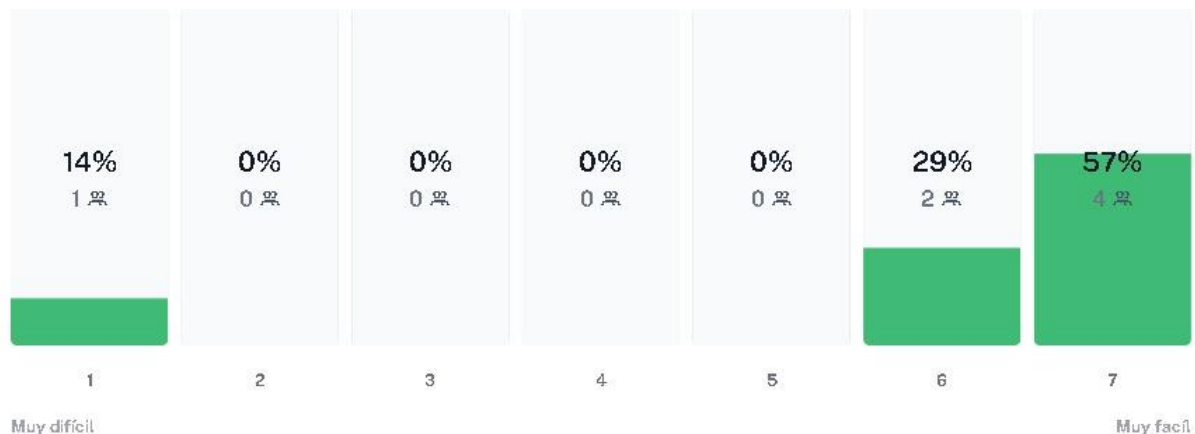


En general los estudiantes cumplieron completamente de manera satisfactoria las tareas, al final los estudiantes respondieron la pregunta: “¿Qué tan difícil le pareció completar las tareas?” en la

siguiente Figura 39 se encuentran los resultados. Cabe resaltar que el estudiante que respondió que era muy difícil completar las tareas debido que le pareció difícil usar la plataforma Maze.

Figura 39.

Respuestas nivel de dificultad de uso prototipo bajo nivel



4.5.2 Validación prototipo nivel medio

Para la segunda prueba de validación se usó el prototipo de nivel medio, los estudiantes debían cumplir con 5 tareas:

1. Iniciar la simulación
2. Identificarse, no tenían que registrar ningún correo.
3. Iniciar la gamificación
4. Continuar el tutorial y la simulación de la gamificación
5. Cerrar sesión

En los resultados se encontró que el 100% de los estudiantes cumplieron con la tarea “iniciar simulación” de manera satisfactoria directamente. Para la tarea 2, “identificarse” el 100% de los estudiantes cumplieron con la tarea, pero dieron clicks adicionales a los establecidos. Los

estudiantes usaron el camino como registrarse cuando la tarea pedía identificarse, como se detalla en la figura 40.

Figura 40.

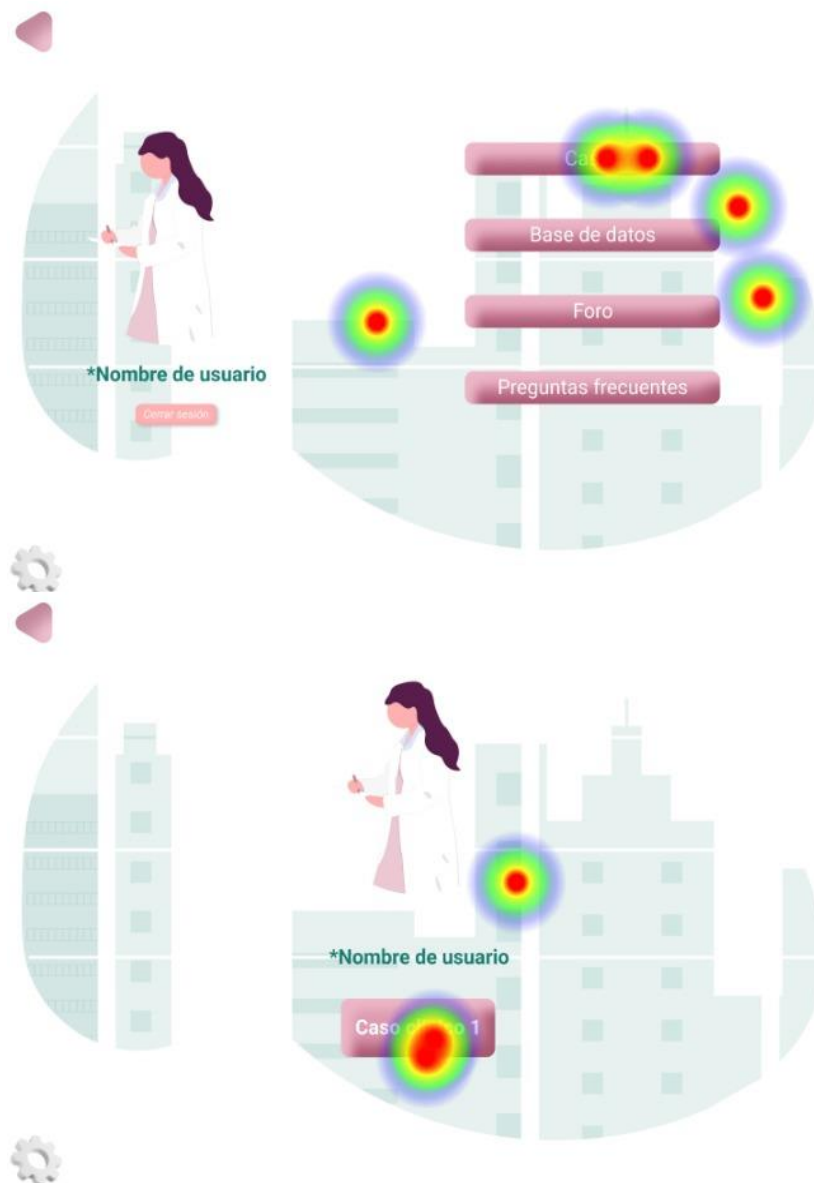
Mapa de calor prototipo nivel medio



Para la tercera tarea “iniciar el juego” el 40% de los estudiantes cumplieron satisfactoriamente con la tarea de manera directa y el 60% la cumplieron, pero tuvieron clicks adicionales en el cumplimiento de esta. En los mapas de calor, figura 41 se evidencian los resultados.

Figura 41.

Mapa de calor prototipo nivel medio



Para la cuarta tarea los resultados muestran que el 40% de los estudiantes cumplieron con la tarea de manera satisfactoria, pero realizaron clicks de más y el 60% no completo la tarea, para esta tarea los resultados dan desfavorable debido a que se pedía que continuaran con la interacción respondiendo a las preguntas lo cual llevo a ingresar clicks adicionales y al final no llegaban a completar totalmente debido a las variables de los resultados escogidos en cada pregunta. Como en la figura 42 se muestra una pregunta de selección múltiple y por cuestiones del programa Figma no sé podía brindar esta opción satisfactoriamente.

Figura 42.

Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 22



Para la última tarea, “cerrar sesión” el 75% de los estudiantes cumplieron con la tarea satisfactoriamente con la tarea de manera directa y el 25% no cumplieron completamente con la tarea ya que habían dos maneras de hacerlo, directamente los estudiantes podían cerrar sesión ubicándose en la parte inferior izquierda donde se encuentra un elemento visual en forma de “tuerca” y seleccionar cerrar sesión, la otra manera era cerrar el mensaje de dialogo y se dirigía a la página principal donde está la opción de cerrar sesión. El mapa de calor de la pantalla 28 (Figura 43) y pantalla 2 (Figura 44) refleja los pasos seguidos.

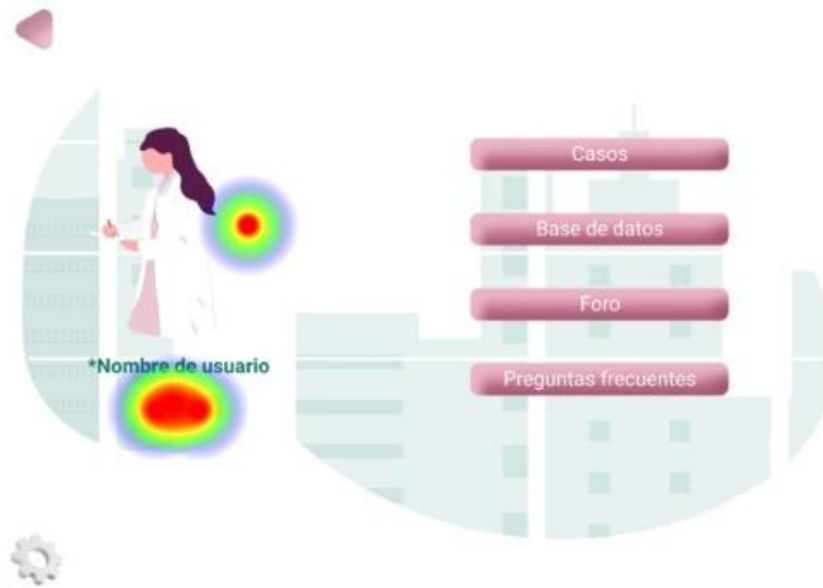
Figura 43.

Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 28



Figura 44.

Mapa de calor prototipo nivel medio pantalla 2



El formato usado para la evaluación del sistema fue el de una escala de Likert con niveles de totalmente desacuerdo o totalmente de acuerdo según una afirmación planteada. Se hizo una pregunta de preferencia en representación del uso del sistema, se hizo una pregunta sobre la complejidad del sistema y por último se hicieron preguntas relacionadas con requerimientos asociados a las opciones del sistema de información. Para ver las encuestas completas ir al Apéndice C.

Las preguntas realizadas y sus resultados pueden ser analizadas en la siguiente Tabla 17:

Tabla 17.

Preguntas y resultados segunda prueba de validación. Elaboración propia.

Preguntas	Resultado
Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.	El 57,1% de los estudiantes se encuentra de acuerdo con la afirmación anterior y el 42,9% se encuentra totalmente de acuerdo
El sistema me resultó innecesariamente complejo.	El 42.9% de los estudiantes se encuentra totalmente en desacuerdo con la afirmación anterior y el 57.1% se encuentra en desacuerdo
Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.	El 57,1% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo, el 28,6% se encuentra de acuerdo y el 14,3% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación anterior
Los tiempos de respuesta cada vez que accede a las opciones del juego son adecuados	El 57,1% de los estudiantes se encuentra de acuerdo con la afirmación anterior, el 28,6% se encuentra totalmente de acuerdo y el 14,3% se encuentra en desacuerdo
El ingreso de datos se siente que es el necesitado, son útiles para el desarrollo del juego y toma de decisiones en su implementación.	El 42.9% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior, el 28,6% se encuentra de acuerdo, el 14,3% no se encuentra ni de

	acuerdo ni en desacuerdo y el otro 14,3% se encuentra en desacuerdo.
Los quices y las realimentaciones realmente aportan un buen aprendizaje para el usuario o jugador.	El 71,4% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 28,6% se encuentra de acuerdo.
Es consciente de que el apoyo que brindan la guía e interfaz del juego aportar a la información para el buen desarrollo del usuario (jugador) en la toma de decisiones.	El 85,7% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 14,3% se encuentra de acuerdo.
La interfaz gráfica es atractiva	El 28,6% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior, el 42,9% se encuentra de acuerdo, el 14,3% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 14,3% se encuentra en desacuerdo.
La información puede ser leída de acuerdo con su tamaño y contraste entre colores	El 57,1% de los estudiantes se encuentra totalmente en de acuerdo con la afirmación anterior y el 42,9% se encuentra en de acuerdo
Es fácil reconocer rápidamente en la interfaz las acciones más relevantes del juego	El 42,9% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la

	afirmación anterior, el 28,6% se encuentra de acuerdo, el 14,3% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 14,3% se encuentra en desacuerdo.
Los mensajes de error o advertencia al operar el sistema son útiles.	El 42,9% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior, el 28,6% se encuentra de acuerdo, el 14,3% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 14,3% se encuentra en desacuerdo.
El contenido que registra el usuario es implementado y puede ser modificado con facilidad	El 28,6% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior, el 14,3% se encuentra de acuerdo, el 42,9% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 14,3% se encuentra en desacuerdo.
El juego es intuitivo y aporta la información necesaria para su uso y desarrollo, además usted disfruta hacer uso de este.	El 71,4% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 28,6% se encuentra de acuerdo.

Las señales e información brindada para realizar la identificación del código rojo fueron	El 85,7% de los estudiantes encuentran muy útil la información brindada y el 28,6% la encuentra útil
La interacción con el escenario, controles y el paciente es considerada	El 14,3% encuentra muy útil la interacción entre escenario, controle y pacientes, el 71,4% útil y el 14,3% no la encuentra ni muy útil ni poco útil
Se muestra barra de vida y nivel del jugador, en donde se evidencia que el jugador se encuentra en el nivel indicado, también que dependiendo de los niveles y acertamientos posibles de los quices la barra de vida aumenta o disminuye	El 71,4% encuentra muy útil el lugar donde se encuentran los elementos de información del juego y el 28,6% lo encuentra útil
La complejidad del juego (el tiempo con el que se va a jugar) con este es posible complementar la simulación del manejo del código rojo	El 85,7% encuentra muy útil el tiempo de complejidad con el que es posible completar la simulación y el 14,3% lo encuentra útil
La implementación de quices para proporcionar saberes al jugador	El 85,7% encuentra muy útil la implementación de los quices y el 14,3% lo encuentra útil

La ventana tutorial si el usuario no sabe cómo proceder en determinada tarea la considera	El 42,9% encuentra muy útil el tutorial de aprendizaje de la simulación y el 57,1% lo encuentra útil
Por favor, escriba sus sugerencias para mejorar cada funcionalidad, ya sea para ajustar lo que está o para incluir algo	Se registran los siguientes comentarios: Una explicación de la respuesta correcta, como retroalimentación al final de seleccionarla ya haya sido la respuesta acertada o corregirla en caso de seleccionar la incorrecta, esto permite que se realice una asociación con la información de forma más completa. Corregir algunos errores de ortografía y que la aplicación sea compatible en todos los dispositivos para mayor facilidad al querer usarla en cualquier momento de necesidad Todo lo encuentro adecuado y pertinente Determinar la forma para subir y bajar en la pantalla del juego, ya sea con las flechas o el ratón, o ambas para manejar más fácilmente, el tiempo y la barra de vida cuando se baja para leer no se ven a veces.

	El tiempo en que toma seguir con el procedimiento deberían ser más rápido.
¿desea añadir recomendaciones frente al sistema testeado?	Se registran los siguientes comentarios: El tamaño y ubicación de las preguntas puede mejorar, lo mismo la resolución de la pantalla y las imágenes, de resto me pareció una gran idea y un gran sistema para repasar, muy útil Sería interesante que se pudiera seguir un paso a paso siendo uno el que va actuando para ir colocando en práctica sus conocimientos y que el sistema apruebe o desapruebe las acciones que el médico va tomando No Comentario anterior Agregar flecha de siguiente
Si desea seguir participando y conocer los avances que se realizaran en la interfaz, puede dejar su correo electrónico	Se registran correos de los estudiantes, se pueden encontrar en el Apéndice D.

Figura 45.

Aplicación validación con usuario prototipo nivel medio



En los hallazgos de esta prueba se encuentra que no se deben hacer cambios relevantes a la experiencia del usuario, se añade que así la respuesta sea correcta se asigne una retroalimentación positiva, se debe repasar nuevamente los textos de la interfaz para corregir los errores ortográficos. Los estudiantes hacen referencia al diseño responsive^{****} lo cual en esta prueba si se toma en cuenta para el diseño, pero vale resaltar que como se utilizó una plataforma auxiliar, Maze, para aplicar el testeo del prototipo la misma adaptaba el prototipo a las pantallas. Los estudiantes de sistemas son notificados respecto a las recomendaciones de los estudiantes.

^{****} El diseño responsive o el desarrollo web adaptable, hace que la apariencia de la interfaz se adapte a los diferentes dispositivos que se utiliza al usar la misma.

Uno de los estudiantes hace una inferencia importante respecto a cómo se debería desarrollar el flujo del juego, se tiene en cuenta para conclusiones.

4.5.3 Validación prototipo nivel avanzado

Para esta prueba con ayuda de la estudiante Sofia Vargas de la escuela de ingeniería de sistemas de la universidad industrial de Santander, se utiliza el prototipo programado en Unity. Para esta prueba se usó nuevamente el espacio brindado en la clase magistral de la Dr. Adriana Gonzales, se presentaron cuatro estudiantes los cuales usaron la interfaz y a otros cuatro estudiantes de manera remota se les envió la prueba de conocimientos encontrada en el Apéndice G. , esto con el propósito de cumplir con el objetivo específico “Evaluar el aprendizaje mediante una prueba de conocimiento del procedimiento.” Para comparar resultados frente a estudiantes que usaron y estudiantes que no usaron la interfaz antes de realizar el taller en clase. En esta prueba como estaba siendo controlada igualmente con Sofia Vargas la carta de consentimiento firmado puede encontrarse en el Apéndice H.

Los estudiantes usaron la interfaz descargada en computadores que fueron llevados por los mismos directores de la prueba. Posteriormente respondieron la encuesta de satisfacción, para ver la encuesta se encuentra en el Apéndice

Las preguntas realizadas y sus resultados pueden ser analizadas en la siguiente Tabla 18:

Tabla 18.

Preguntas y resultado validación prototipo nivel avanzado.

Preguntas	Resultados
¿cuál fue su puntuación final?	El 50% obtuvo un puntaje de 9/11

	El 25% un puntaje 8/11
	El 25% un puntaje 7/11
Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.	El 50% de los estudiantes se encuentra de acuerdo con la afirmación anterior y el 50% se encuentra totalmente de acuerdo
El sistema me resultó innecesariamente complejo.	El 50% de los estudiantes se encuentra totalmente en desacuerdo con la afirmación anterior y el 50% se encuentra en desacuerdo
Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.	El 50% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo, el 25% se encuentra de acuerdo y el 25% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación anterior
Los tiempos de respuesta cada vez que accede a las opciones del juego son adecuados	El 75% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 25% se encuentra de acuerdo
El ingreso de datos se siente que es el necesitado, son útiles para el desarrollo del juego y toma de decisiones en su implementación.	El 50% de los estudiantes se encuentra de acuerdo y el 50% se encuentra ni en desacuerdo ni de acuerdo
Los quices y las realimentaciones realmente aportan un buen aprendizaje para el usuario o jugador.	El 50% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 25% se encuentra de acuerdo y el

	25% se encuentra ni en desacuerdo ni de acuerdo
Es consciente de que el apoyo que brindan la guía e interfaz del juego aportar a la información para el buen desarrollo del usuario (jugador) en la toma de decisiones.	El 100% de los estudiantes se encuentra de acuerdo con la afirmación anterior
La interfaz gráfica es atractiva	El 75% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 25% se encuentra de acuerdo
La información puede ser leída de acuerdo con su tamaño y contraste entre colores	El 50% de los estudiantes se encuentra en desacuerdo con la afirmación anterior, el 25% se encuentra ni desacuerdo ni de acuerdo y el 25% se encuentra de acuerdo
Es fácil reconocer rápidamente en la interfaz las acciones más relevantes del juego	El 75% de los estudiantes se encuentra de acuerdo con la afirmación anterior y el 25% se encuentra ni desacuerdo ni acuerdo
Los mensajes de error o advertencia al operar el sistema son útiles.	El 25% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación anterior y el 75% se encuentra de acuerdo.
El contenido que registra el usuario es implementado y puede ser modificado con facilidad	El 50% de los estudiantes se encuentra ni en desacuerdo ni de acuerdo con la

	afirmación anterior, el 25% se encuentra de acuerdo y el 25% totalmente de acuerdo.
El juego es intuitivo y aporta la información necesaria para su uso y desarrollo, además usted disfruta hacer uso de este.	El 50% de los estudiantes esta totalmente de acuerdo con la afirmación anterior, el 25% de acuerdo y el 25% se encuentra ni desacuerdo ni acuerdo.
Las señales e información brindada para realizar la identificación del código rojo fueron	El 50% de los estudiantes encuentran muy útil la información brindada y el 50% la encuentra útil
La interacción con el escenario, controles y el paciente es considerada	El 25% encuentra muy útil la interacción entre escenario, controle y pacientes, el 50% útil y el 25% no la encuentra poco útil
Se muestra barra de vida y nivel del jugador, en donde se evidencia que el jugador se encuentra en el nivel indicado, también que dependiendo de los niveles y acertamientos posibles de los quices la barra de vida aumenta o disminuye	El 25% encuentra muy útil el lugar donde se encuentran los elementos de información del juego, 50% la encuentra útil y el 25% ni muy útil ni muy poco útil
La complejidad del juego (el tiempo con el que se va a jugar) con este es posible	El 25% encuentra muy útil el lugar donde se encuentran los elementos de

complementar la simulación del manejo del código rojo	información del juego, 25% la encuentra útil y el 50% ni muy útil ni muy poco útil
La implementación de quices para proporcionar saberes al jugador	El 50% encuentra muy útil el lugar donde se encuentran los elementos de información del juego, 25% la encuentra útil y el 25% ni muy útil ni muy poco útil
La ventana tutorial si el usuario no sabe cómo proceder en determinada tarea la considera	El 25% encuentra muy útil el lugar donde se encuentran los elementos de información del juego, 25% la encuentra útil y el 50% ni muy útil ni muy poco útil
Por favor, escriba sus sugerencias para mejorar cada funcionalidad, ya sea para ajustar lo que está o para incluir algo	Se registran los siguientes comentarios: Ajustaría el tamaño y color de la letra, para que se pueda apreciar mejor el texto. Por otra parte, haría un poco más interactiva la información respecto a las funciones de cada participante del código rojo, para que no salga en un solo texto muy largo lo que debe hacer cada uno. Mejorar las letras para leer mejor

	Mejorar la redacción de la historia clínica, pues considero que le faltan ciertos datos relevantes para llevar a cabo el ejercicio Agregar más casos para personalizar la experiencia y poder experimentar varios casos con diferentes pacientes de código rojo
¿desea añadir recomendaciones frente al sistema testeado?	Se registran los siguientes comentarios: Preguntas más claras Letra más grande Mejorar la interfaz en cuanto al tamaño de la letra
Si desea seguir participando y conocer los avances que se realizaran en la interfaz, puede dejar su correo electrónico	Se registran correos de los estudiantes, se pueden encontrar en el apéndice h.

Figura 46.

Aplicación validación con usuario prototipo nivel avanzado



En los hallazgos de esta prueba se encuentra que los estudiantes encontraron dificultad al leer los textos de la interfaz, la estudiante de ingeniería de sistemas quien asistió a la prueba evidenció que había un error que al abrir la interfaz en los diferentes dispositivos los tamaños de la letra no se ajustaban. Lo cual generó la mayor inconformidad a la hora de calificar la interfaz. Uno de los estudiantes recomienda implementar más casos, esto se toma en cuenta en recomendaciones finales.

5. Ajustes

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los estudiantes en clases y sus recomendaciones, se aplican diferentes cambios a la interfaz:

- Diseño responsive: se vuelve a ajustar la programación de los canvas^{§§§§} para que al usar la interfaz en diferentes dispositivos se acomode totalmente, incluyendo los tamaños de letras.
- Se aplican las respectivas animaciones como el masaje uterino constante a la paciente, el reparto de tarjetas a los integrantes del manejo del código rojo
- En la retroalimentación de los medicamentos aplicados se añaden las cantidades que se deben aplicar.
- La historia clínica se corrige para mayor claridad a la hora de continuar con la gamificación
- Se añade la imagen del cartel de código rojo a la escena ya que los estudiantes en un escenario real lo van a tener a la mano
- Se añade interacción con la tarjeta de coordinador para verificar pasos a realizar
- Se elimina movimientos en el escenario de la simulación, dejando solo el uso del mouse únicamente para interactuar con el flujo y quices del mismo.
- Se añade información adicional sobre el estado de la paciente antes de tomar la decisión de la aplicación del balón de Bakri.

6. Conclusiones

^{§§§§} Se hace referencia a canvas a la especie de lienzo o contenedor donde se incluye la página de la interfaz, donde se disponen los gráficos y animaciones en un lenguaje de programación web

- Se logró desarrollar un ambiente de realidad virtual gamificado a partir del diseño enfocado en el uso de interfaces el cual permitiera ambientar escenarios prácticos para el aprendizaje del código rojo.
- El trabajo interdisciplinar permitió estructurar desde diferentes perspectivas el ambiente de simulación, ajustando el producto final a las necesidades del usuario.
- La aplicación de la metodología pensamiento del diseño permitió incorporar la gamificación a un proceso medico establecido por medio del desarrollo de una interfaz digital.
- La aplicación de pruebas de validación permitió corregir errores antes de llegar a un producto final.
- El resultado de la prueba de conocimientos determino que una interfaz enfocada en la simulación de aprendizaje del código rojo es una herramienta que aporta no solo adquisición de conocimientos de manera asincrónica, sino que también refleja una mejoría en la capacitación del personal médico para la toma de decisiones frente a una emergencia obstétrica.

7. Recomendaciones

- Se recomienda que el aplicativo se pueda subir a un servidor y no que sea un descargable, el servidor debe tener una capacidad de almacenamiento que no presente límites de bytes para descargar archivos, ni limites en la cantidad de peticiones a realizar a la base de datos.

- Continuar avanzando con la interfaz desde el alumbramiento activo para que se sienta una mayor experiencia de “historia” en la cual el usuario puede interactuar desde el alumbramiento hasta el manejo del código rojo.
- Añadir más casos con diferentes escenarios en los cuales los estudiantes puedan obtener mayores experiencias.
- Teniendo en cuenta recomendaciones de estudiantes no hacer que el juego tenga un curso fijo, hacer que el estudiante escoja cual será el siguiente paso por seguir.
- Continuar avanzando con la programación de la interfaz para poder aplicar tecnologías como la realidad virtual y la realidad inmersiva. Se recomienda en este caso seguir haciendo pruebas de validación con prototipos.
- Se observó que el producto llamo la atención de los estudiantes, debido a la propuesta de valor de generar uso asincrónico de estudios.
- En la evaluación de conocimientos (Apéndice H) 4 de 9 estudiantes interactuaron con la interfaz, los resultados detallados, en el Apéndice I, se analiza que la mayoría de los estudiantes respondieron correctamente, pero como los 5 estudiantes que no usaron la interfaz realizaron la prueba de manera remota y no hubo supervisión no se puede saber si los estudiantes optaron por revisar sus apuntes de clase o buscar en internet.
- Para evaluar conocimientos se debe también consultar con los tratantes cuantas horas de estudio previas han dedicado al tema.

Bibliografía

- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid.
- bulletins-Obstetrics, C. o. (2017). *Practice bulletin* , 168-186.
- Burke, B. (2012). *Gamification 2020: what is the future of gamification?* Standford.
- Carrillo, A. (2007). Mortalidad materna en Colombia: Reflexiones en torno a la situación y la política pública durante la última década. *Revista Ciencias de la Salud* , 72-85.
- Castro, C. (2019). *Tesis Aspectos De Realidad Aumentada En La Docencia*.
- cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. La Plata.
- Demografía, M. d. (2022). *MORTALIDAD EN COLOMBIA PERIODO 2020-2021*. Bogotá, D.C.
- Deterding, S. (2011). Gamification: toward a definition. *ACM CHI 2011.Vancouver*, 12–15.
- Francisco, G. (2014). Guía de hemorragia posparto Código Rojo. *Journal: Secretaría Distrital de Salud*, 1-18.
- García-Benavides, J. L. (2018). Hemorragia obstétrica postparto: Propuesta de un manejo básico integral, algoritmo de las 3 «C». *Revista Mexicana de Anestesiología*, 190-194 .
- Gardner, R. (2008). Simulación en obstetricia y ginecología. . *Clínicas obstétricas y ginecológicas de Norteamérica*.
- Garzon, J. M. (1974). Mortalidad Materna. *Revista Española de Obstetricia y Ginecología*, 217-235.
- Hospital Donostia . (2011). *Manejo Multidisciplinario de la hemorragia obstétrica* .
- Instituto de medicina. (1999). *To Err is human* .
- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. (2015). *MORTALIDAD MATERNA POR COMPLICACIONES HEMORRAGICAS*.

- J. C. Cortizo, F. C. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *Jornadas de Innovación Universitaria* .
- Julian Alberto Herrera Murgueitio, J. P.-E. (2014). Mortalidad materna evitable: meta del milenio como propósito nacional . *Monitor estratégico* .
- Kanashiro, R. E. (2013). Simulación Clínica: seguridad y calidad para el paciente. . *Interciencia*.
- Katie Salen, E. Z. (2004). *Rules of play: game design fundamentals*. . MIT Press.
- Montero, H. (2004). Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información. *Hipertext.net*, 1 – 14 .
- Montero, H. (2009). *Informe APEI sobre usabilidad*.
- Nackman, G. (2003). Effective Use of Human Simulators in Surgical Education. *Journal of Surgical Research*, 115, 214–18.
- Nielsen, J. (2003). *Usability 101: Introduction to Usability*.
- Oliva, H. (2017). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *realidad y reflexión* , 29-47.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*.
- Revista Muy Interesante. (27 de Junio de 2019). ESTUDIANTES APRENDEN A REALIZAR PARTOS CON REALIDAD AUMENTADA. *Muy Interesante*. Obtenido de <https://www.muyinteresante.com.mx/ciencia-tecnologia/partos-realidad-aumentada/>
- Sastoque, S. N. (2016). *Metodología para la construcción de Interfaces Gráficas Centradas en el Usuario*.
- Sosa, C. (2009). Factores de riesgo de hemorragia post-parto en partos vaginales en una población de América Latina . *Revista: Obstetrics & Gynecology / ACOG* , 1-26.
- Stott, A. (2013). *Analysis of gamification in education*. Simon Fraser University.

Toub, S. (2000). *Evaluating Information Architecture: A Practical Guide to Assessing Web Site Organization* . ARGUS Associates.

Valderrama, B. (2015). *Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar*. Madrid: Capital Humano.

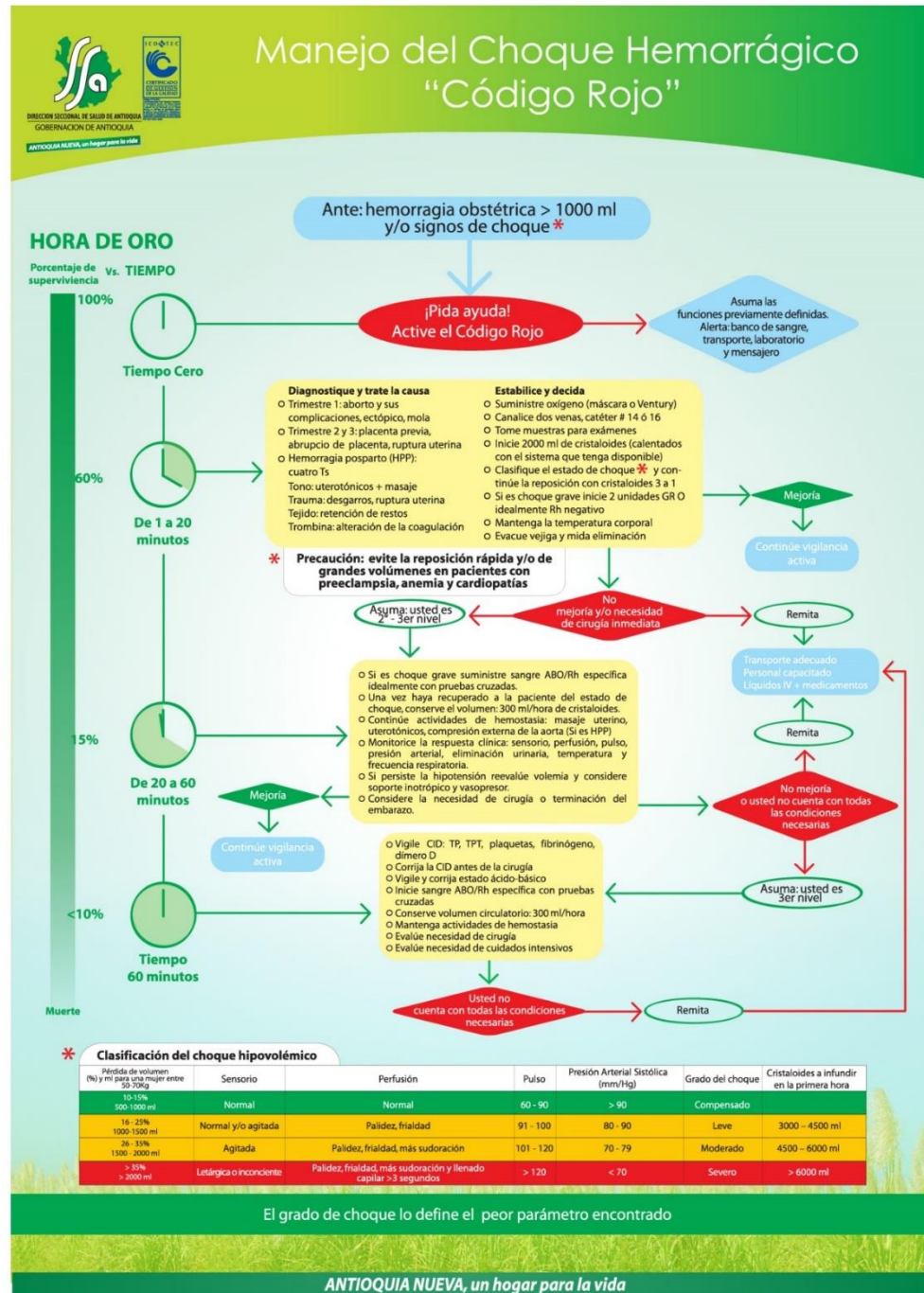
Vélez-Álvarez. (2009). Red code: Obstetric haemorrhage management guideline. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 34-48.

Werbach, K. (2012). *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Werbach, K. (2012). *How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Apéndices

Apéndice A afiche código rojo



Apéndice B. Formulario 1

Formulario Interfaz de simulación virtual gamificada para la atención de una hemorragia
obstétrica

Este formulario tiene como propósito conocer las motivaciones, deseos, dificultades, necesidades y expectativas de los usuarios de una interfaz de simulación virtual gamificada para el manejo del choque hipovolémico por Hemorragia Postparto (HPP). El propósito es diseñar una interfaz que permita a los usuarios interactuar de una manera virtual la simulación de un caso clínico de un parto con hemorragia postparto con complicaciones de hemorragia postparto y el aprendizaje del manejo del "código rojo". Los resultados son para uso netamente investigativo y no se verá manipulada la información de los usuarios.

¿En qué nivel de estudios se encuentra?

¿Está usted familiarizado con el manejo del choque hipovolémico HPP?

Sí

No

En una escala de 1 a 5, donde 1 es nada eficiente y 5 muy eficiente ¿Cómo considera que fue la clase magistral de código rojo?

Nada eficiente 1 2 3 4 5 Muy eficiente

¿Cuáles son sus temores en la atención de un parto con complicación de hemorragia obstétrica?

¿Se siente satisfecho con el entrenamiento que ha obtenido frente al manejo de un código rojo por HPP?

Sí

No

¿Siente que las horas de practica para el aprendizaje y manejo del código rojo son suficientes?

Sí

No

¿Siente que hay aspectos por mejorar frente el método de aprendizaje del manejo del choque?

Sí

No

Si, su respuesta fue afirmativa, ¿Podría decir cuales aspectos mejoraría? por ejemplo, intensidad horaria, disponibilidad de simuladores, etc...

¿Se encuentra familiarizado con los ambientes de simulación virtuales gamificados?

Sí

No

En otras ocasiones ¿ha participado en simulaciones virtuales para el entrenamiento de algún manejo medico?

Sí

No

¿Considera que el uso de ambientes de simulación virtual permite adquirir un mayor nivel de aprendizaje que los tradicionales? Sí

No

Tal vez

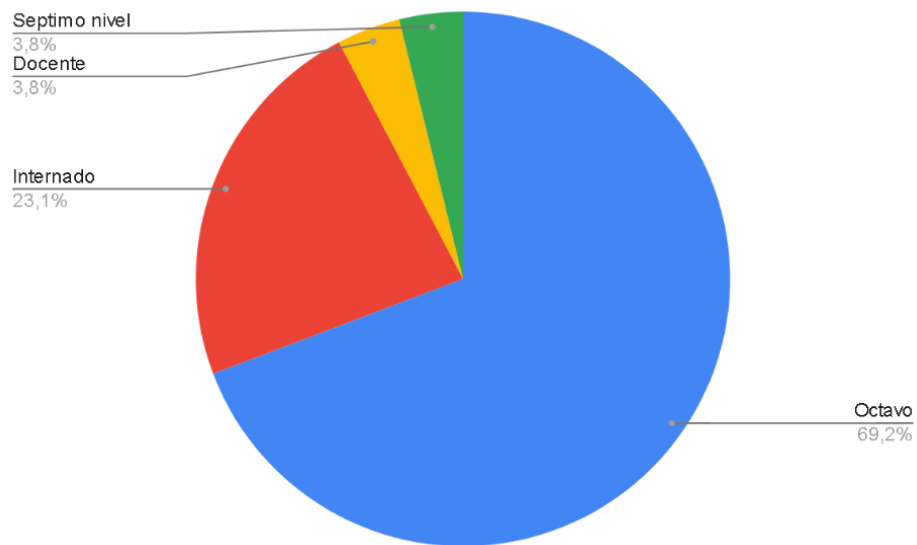
Completamente la clase magistral

Nada eficiente 1 2 3 4 5 Muy eficiente

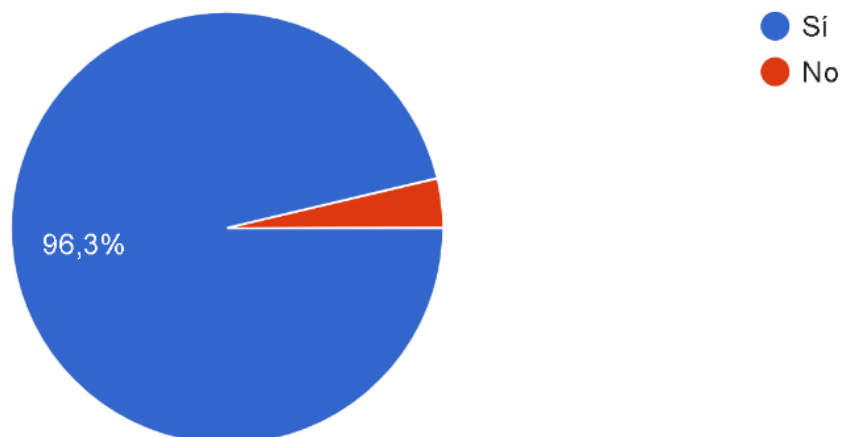
Apéndice C. Resultados formulario 1

Resultados formulario Interfaz de simulación virtual gamificada para la atención de una hemorragia

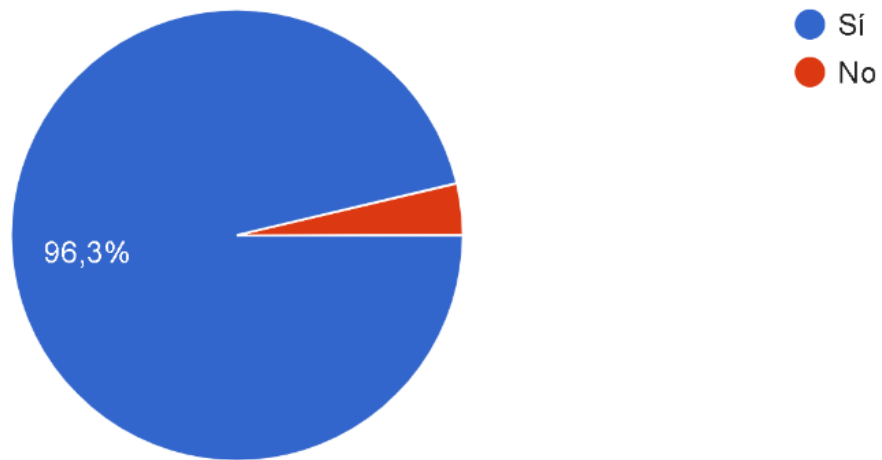
¿En qué nivel de estudios se encuentra?



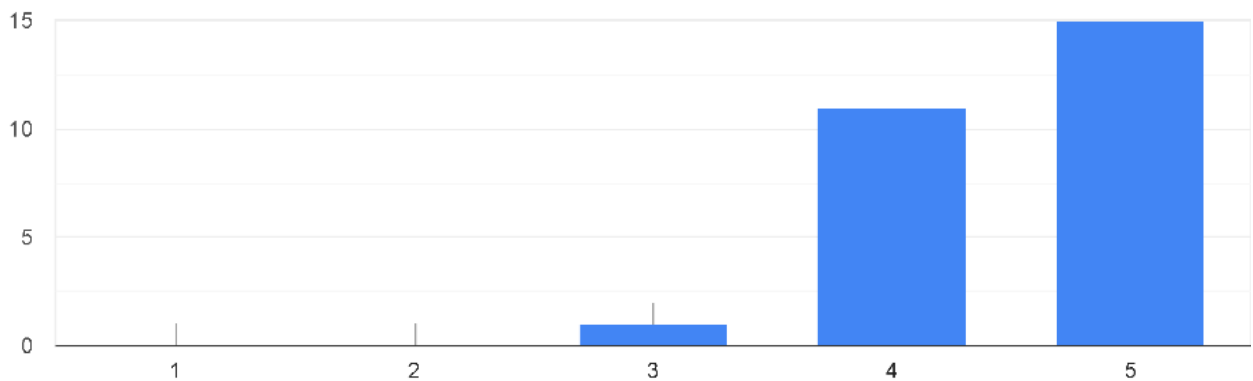
¿Está usted familiarizado con el manejo del choque hipovolémico HPP?



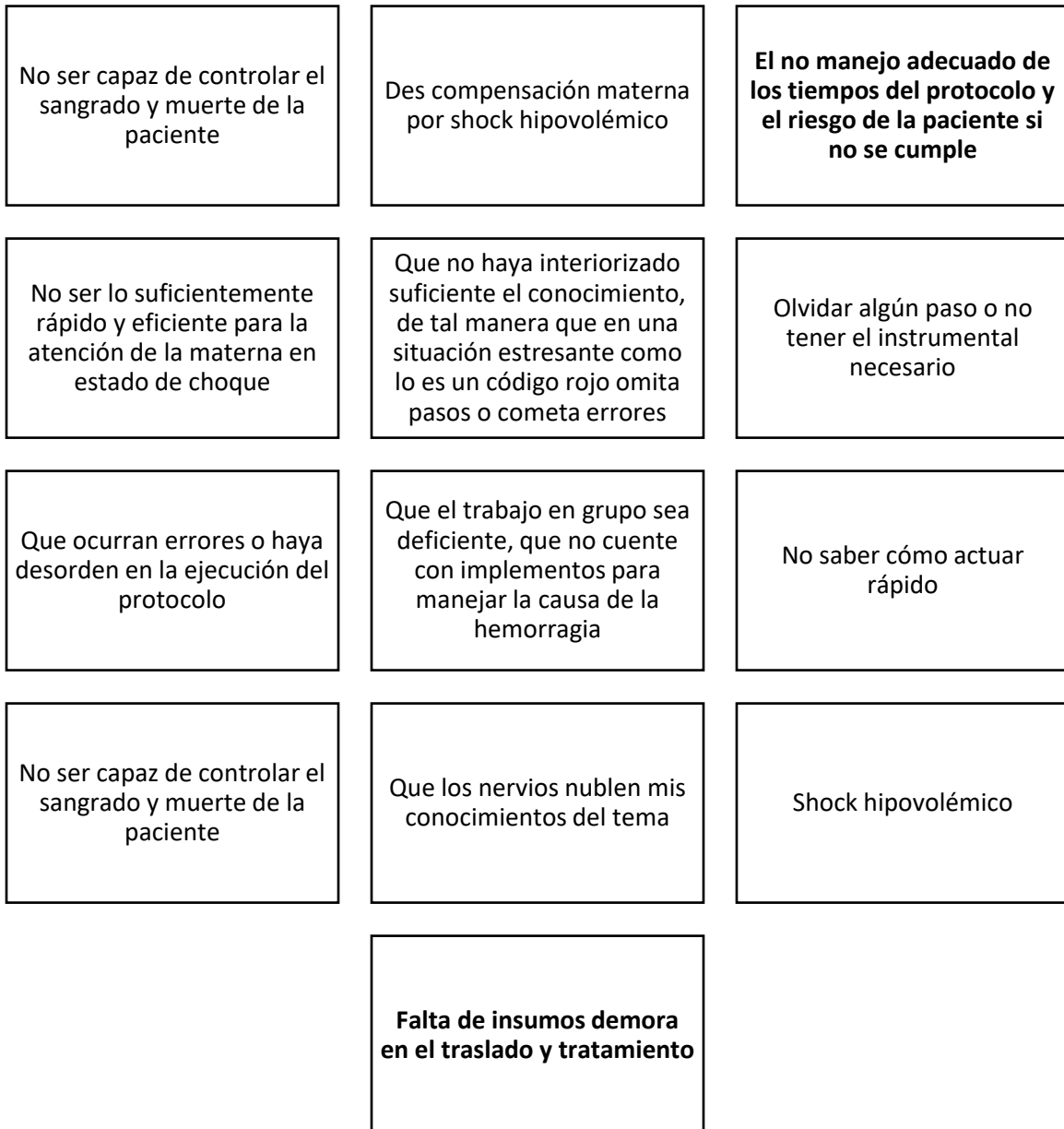
¿Está familiarizado con el protocolo de manejo del "Código Rojo"?



En una escala de 1 a 5, donde 1 es nada eficiente y 5 muy eficiente ¿Cómo considera que fue la clase magistral de código rojo?

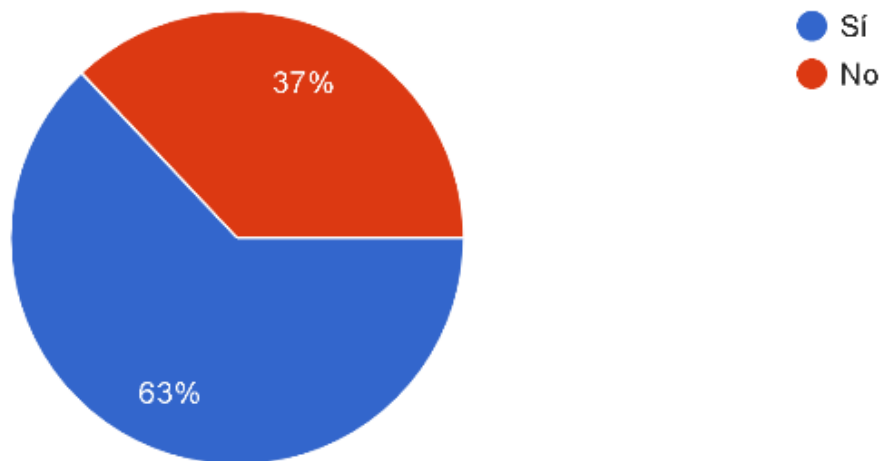


¿Cuáles son sus temores en la atención de un parto con complicación de hemorragia obstétrica?

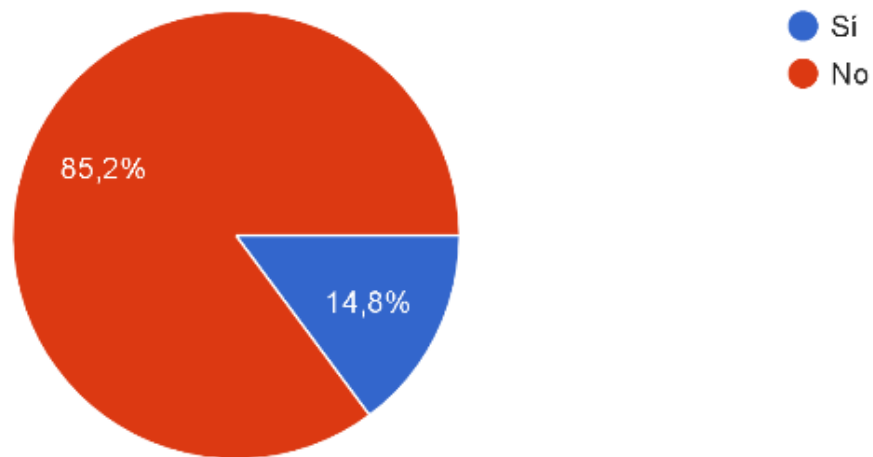


No encontrar la causa	No manejar la adecuadamente	Que a pesar de las medidas tomadas la hemorragia no se detenga	No tener los recursos en un primer nivel
Muerte materna	No ser capaz de controlar el sangrado y muerte de la paciente	Muerte materna	La inestabilidad hemodinámica de la paciente
Fallecimiento del paciente por una situación manejable	Muerte de la paciente	No ser capaz de controlar el sangrado y muerte de la paciente	Velocidad en el actuar y la medición de la pérdida total de sangre

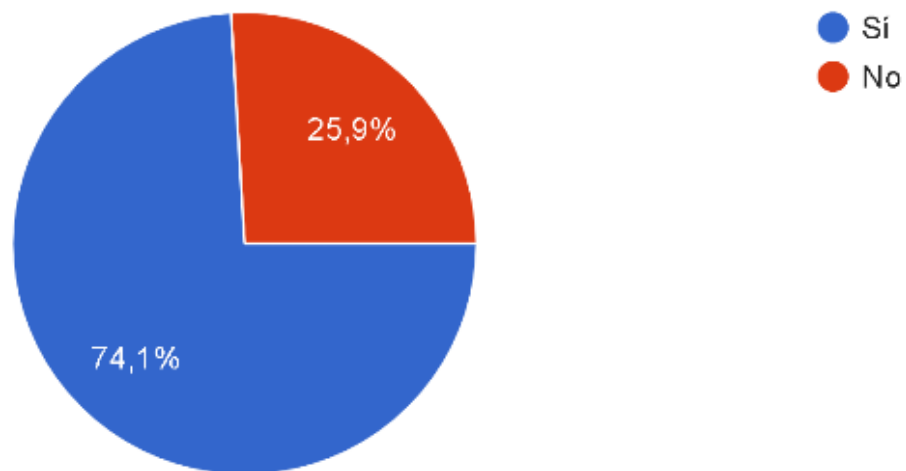
¿Se siente satisfecho con el entrenamiento que ha obtenido frente al manejo de un código rojo por HPP?



¿Siente que las horas de practica para el aprendizaje y manejo del código rojo son suficientes?



¿Siente que hay aspectos por mejorar frente el método de aprendizaje del manejo del choque?

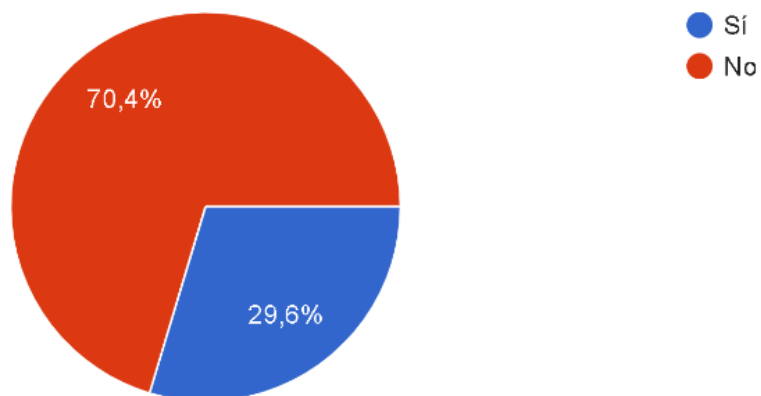


Si, su respuesta fue afirmativa, ¿Podría decir cuales aspectos mejoraría? por ejemplo, intensidad horaria, disponibilidad de simuladores, etc....

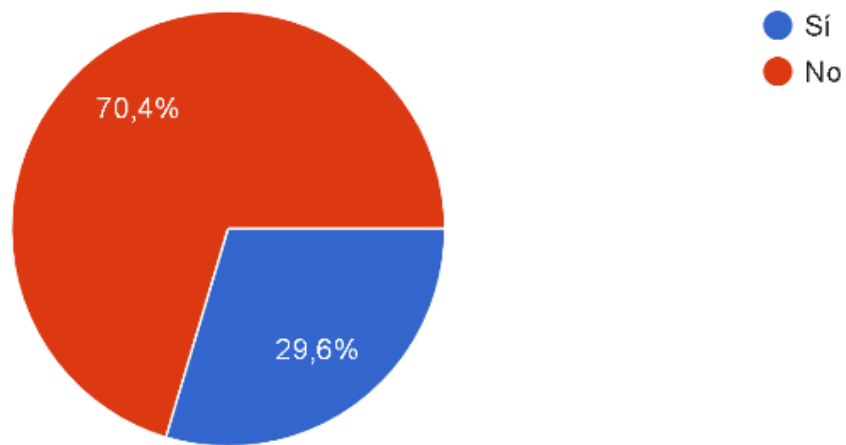


Mayor intensidad horaria	Más simulaciones	Aumentar intensidad horaria y simulaciones del evento de tal manera que mecanicemos la manera de reaccionar ante el evento
Intensidad horaria y casos clínicos	Intensidad horaria	Mayor intensidad horaria y simuladores

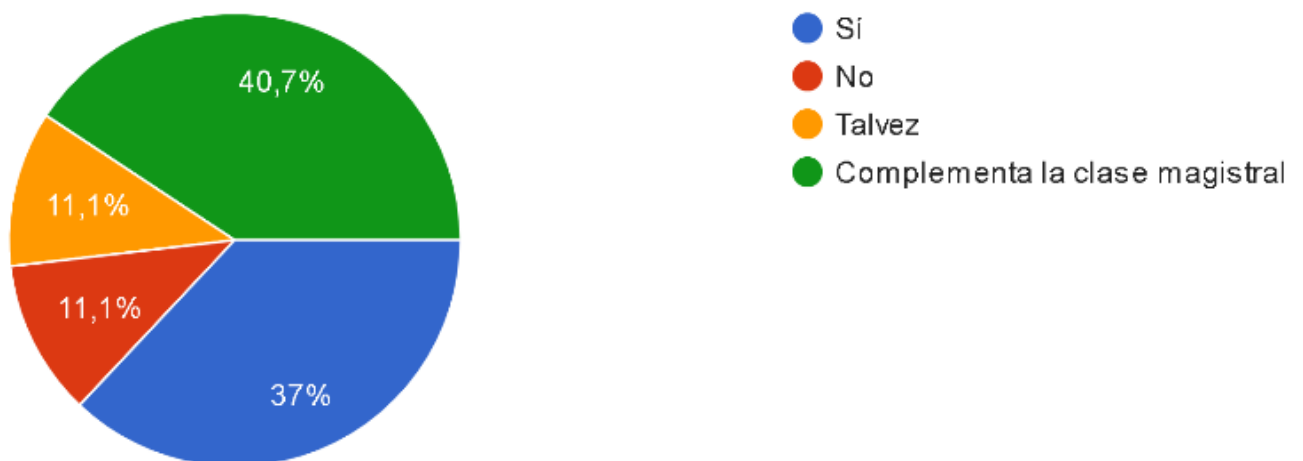
¿Se encuentra familiarizado con los ambientes de simulación virtuales gamificados?



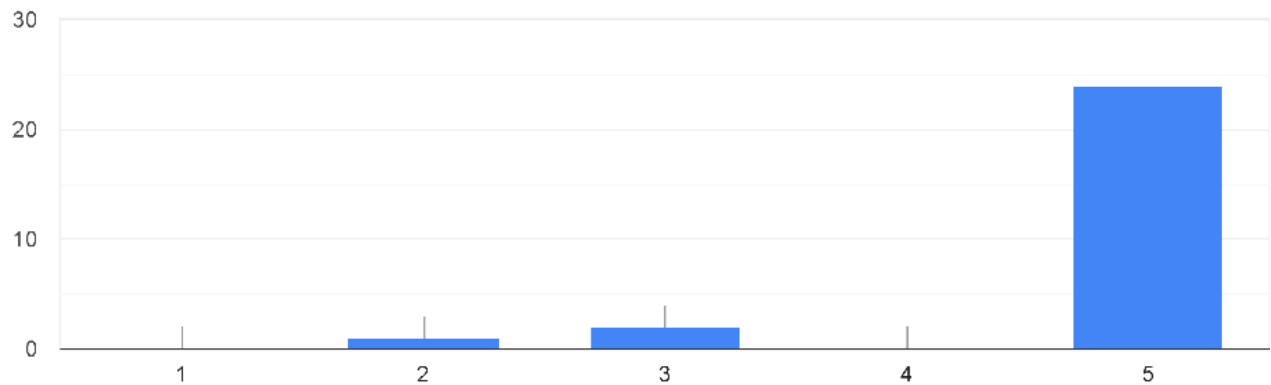
En otras ocasiones ¿ha participado en simulaciones virtuales para el entrenamiento de algún manejo medico?



¿Considera que el uso de ambientes de simulación virtual permite adquirir un mayor nivel de aprendizaje que los tradicionales?



De 1 a 5, donde 1 es nada interesado y 5 es muy interesado ¿Qué tan interesado se consideraría con la idea de utilizar una interfaz de simulación virtual gamificada para el aprendizaje del manejo del choque hipovolémico por HPP y la activación del "código rojo"?



Apéndice D. Formato de consentimiento de tratamientos de datos

Carta de consentimiento Informado para participantes de la investigación

XX/XX/XXXX

Universidad Industrial de Santander



Consentimiento Informado para participantes de investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida JULIANA ALEXANDRA PIÑEROS DÍAZ estudiante de la Universidad Industrial de Santander del programa de Diseño Industrial. El objetivo principal de este estudio es: Validar un prototipo de uso medio de una propuesta para el

diseño de la simulación de un ambiente virtual gamificado para el entrenamiento de estudiantes de medicina en la aplicación del procedimiento de código rojo en pacientes de obstetricia.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas para la toma de datos de los participantes del protocolo. Además, se le pedirá que realice una serie de tareas y cuestionarios. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después los resultados observados.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por JULIANA ALEXANDRA PIÑEROS DÍAZ.

He sido informado (a) sobre el objetivo del estudio.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Reconozco que no he presentado síntomas de fiebre, tos seca, dificultad al respirar y/o dolor de cabeza, tampoco he tenido interacción con personas que presentan estos síntomas en los últimos 15 días. Igualmente, no me he realizado pruebas de covid en los últimos 15 días ni he estado con personas que hayan tenido que aplicarse la prueba

X_____

x

x_____

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Apéndice E. Segunda prueba de validación

Bienvenido ha sido invitado a participar en el estudio del nivel de satisfacción al usar una interfaz gamificada del prototipo de nivel medio del taller de simulación diseñado para los estudiantes de medicina como instructivo interactivo del manejo de la hemorragia obstétrica postparto por medio del protocolo conocido como "Código rojo".

Las respuestas ayudarán a orientar el proyecto de basado en las necesidades del usuario.

¡Gracias por participar!

*Obligatorio

1. Por favor ingresar al siguiente link: <https://t.maze.co/101246027>

2. Empiece la interacción de un nuevo caso

4. Pase el tutorial

5. Responda y siga la simulación

6. Por favor responda las preguntas de satisfacción están serán de mucha ayuda para la continuidad del diseño del proyecto

Por favor responda con totalmente desacuerdo o totalmente de acuerdo a las siguientes afirmaciones.

1. Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

2. El sistema me resultó innecesariamente complejo.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

3. Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

4. Los tiempos de respuesta cada vez que accede a las opciones del juego son adecuados

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

5. El ingreso de datos se siente que es el necesitado, son útiles para el desarrollo del juego y toma de decisiones en su implementación.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

6. Los quices y las realimentaciones realmente aportan un buen aprendizaje para el usuario o jugador.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

7. Es consciente de que el apoyo que brindan la guía e interfaz del juego aportar a la información para el buen desarrollo del usuario (jugador) en la toma de decisiones.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

8. La interfaz gráfica es atractiva

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

9. La información puede ser leída de acuerdo con su tamaño y contraste entre colores

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

10. Es fácil reconocer rápidamente en la interfaz las acciones más relevantes del juego

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

11. Los mensajes de error o advertencia al operar el sistema son útiles.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

12. El contenido que registra el usuario es implementado y puede ser modificado con facilidad

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

13. El juego es intuitivo y aporta la información necesaria para su uso y desarrollo, además usted disfruta hacer uso de este.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

Siguiendo los requerimientos asociados con las opciones del sistema de información, valore cada una según el servicio prestado, desde no lo considera útil, a lo considera muy útil (Cualquier duda, la persona a cargo se la aclarará)

14. Las señales e información brindada para realizar la identificación del código rojo fueron

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

15. La interacción con el escenario, controles y el paciente es considerada

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

16. Se muestra barra de vida y nivel del jugador, en donde se evidencia que el jugador se encuentra en el nivel indicado, también que dependiendo de los niveles y acertamientos posibles de los quices la barra de vida aumenta o disminuye

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

17. La complejidad del juego (el tiempo con el que se va a jugar) con este es posible complementar la simulación del manejo del código rojo

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

18. La implementación de quices para proporcionar saberes al jugador

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

19. La ventana tutorial si el usuario no sabe cómo proceder en determinada tarea la considera

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

20. Por favor, escriba sus sugerencias para mejorar cada funcionalidad, ya sea para ajustar lo que está o para incluir algo

21. ¿Desea añadir recomendaciones frente al sistema testeado?

22. Si desea seguir participando y conocer los avances que se realizaran en la interfaz, puede dejar su correo electrónico

Apéndice F. Base de datos correos recibidos en prueba de validación 2

- linardila0321@gmail.com
- juliana.argel@hotmail.com
- laurasofiaardilaquesada@gmail.com
- vicki92000@gmail.com
- oscar2181461@correo.uis.edu.co
- rdjejp@gmail.com

Apéndice G. Prueba de conocimientos

La siguiente es una prueba de conocimientos del manejo activo de una atonía uterina, esta prueba es con fines de estudios para la comprobación del uso de la interfaz gamificada del prototipo de nivel medio del taller de simulación diseñado para los estudiantes de medicina como instructivo interactivo del manejo de la hemorragia obstétrica postparto por medio del protocolo conocido como "Código rojo".

Las respuestas ayudarán a orientar el proyecto, no se verán afectadas sus notas.

1. ¿Uso la interfaz de gamificación del código rojo?

Sí

No

2. Historia clínica, por favor lea el siguiente caso clínico y conteste las siguientes preguntas:

El grupo Médico y de Enfermería que ingresa al turno nocturno en un hospital de primer nivel, atiende el parto vaginal a Claudia Montes, una paciente de 26 años, G2P2V2, con CPN completos y adecuados (#7). No tiene factores de riesgo conocidos ni antecedentes de importancia.

El Doctor Tabares que está a cargo del servicio, revisa la historia clínica y confirma que la paciente ingresó hace aproximadamente 10 horas con signos vitales normales, Altura uterina=34cm, FCF 150, actividad uterina 3/10min, D=4cm y B=80%, E= -1 y membranas integras. A las 2 horas del ingreso, le realizan amniotomía (líquido claro). No hay notas de partograma y al realizarle el examen físico, el Dr Tabares encuentra SV normales, FCF 140, confirma AU=34cm con feto cefálico, actividad uterina 3-4/10min y D=9cm con B=100%, E=0.

A las 2 horas de iniciar el turno (aprox/ 9pm, atienden expulsivo de 40min), la paciente se nota cansada, no puja de forma adecuada, realizan maniobra de Kristeller y nace RN femenino a las 9:40pm de P=3400grs, buena adaptación neonatal. Aplican 10 U de oxitocina en bolsa de 500cc

de L. Ringer y se pasa a goteo de 125cc/hora. Con tracción controlada del cordón se sucede el alumbramiento de placenta completa a los 3 minutos. El sangrado es escaso y con el masaje uterino externo se confirma un tono adecuado.

A los 30 minutos, la Enfermera, nota que la paciente está muy agitada y angustiada, fría y pálida. Le retira la sábana y el pañal y nota que el sangrado es abundante. Toma signos vitales y encuentra FC 128 y TA 90/60.

Llama al Doctor Tabares y éste realiza un tacto vaginal, retira coágulos abundantes de canal vaginal y cérvix y le solicita a Diana que diluya 20 unidades de oxitocina en 500 de SSN 0.9% y se los pase a chorro. El Doctor nota que el útero recobra tono y le dice a la enfermera que continúe el goteo y que le avise cualquier cambio.

A los 30 min los SV son TA=80/40 FC=136, paciente marcadamente pálida y fría, responde al llamado sólo con quejido y el llenado capilar es mayor de 3 segundos, por lo que el Dr. Tabares activa el Código Rojo.

Clasificación del shock hemorrágico

Clasificación del shock hemorrágico

Perdida de volumen % y mL en mujer de 50 a 70 Kg.	Sensorio	Perfusión	Pulso	Presión sistólica	Grado del shock	Cristaloides a infundir
10-15% 500-1000 mL	Normal	Normal	60-90	>90	compensado	
16-25% 1000-1500 mL	Normal y/o agitada	Palidez, frialdad	91-100	80-90	leve	3000-4500 mL
26-35% 1500-2000 mL	Agitada	Palidez, frialdad, sudoración	101-120	70-79	Moderado	4500-6000 mL
>35% >2000 mL	Letárgica o inconsciente	Palidez, frialdad, Sudoración, llenado capilar >3 seg.	>120	<70	severa	>6000 mL

3. ¿cuál cree que es la causa de la HPP, en esta paciente?
4. ¿Qué factor de riesgo tiene esta paciente para HPP?
5. Calcule el índice de shock del primer momento en que la enfermera llamó al Dr Tabares (FC 128 y TA 90/60).
6. ¿Cuáles son los criterios que determinan el inicio del manejo del choque hipovolémico?
7. ¿Cuál es el paso por seguir para el manejo de la hemorragia en esta paciente?
8. ¿En caso de persistencia del sangrado qué estrategias adicionales se tienen para estabilizar a la paciente antes del proceso de remisión?
9. ¿Usaría el balón de Backy o el balón artesanal?
Sí
No
10. ¿En caso de decidir usar un balón hidrostático, lo haría antes o después de los medicamentos uterotónicos?
Antes
Después
11. ¿Aplicaría analgésico?
Sí
No
12. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cuál usaría y a qué dosis?
13. Si con la aplicación del balón observa que el sangrado cedió, ¿podríamos suspender la orden de remisión?

14. ¿Usaría algún otro medicamento en caso de proceder a la remisión?

Sí

No

15. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cuál usaría?

16. ¿Cuánto es el tiempo de uso usual para un balón hidrostático in útero y cómo se retira?

17. ¿Considera que las personas que usaron la interfaz obtuvieron un tipo de ventaja en el manejo del código rojo frente a las que no la usaron?

Sí

No

18. Si su respuesta fue afirmativa, ¿podría decir cuales ventajas considera?

Facilidad para toma de decisiones

Conocimientos sobre el tema

Todas las anteriores

Otra...

Apéndice H. Carta de consentimiento Informado para participantes de la investigación

xx/xx/xxxx



Consentimiento Informado para participantes de investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida **JULIANA ALEXANDRA PIÑEROS DÍAZ** estudiante de la Universidad Industrial de Santander del programa de Diseño Industrial y **LAURA SOFIA VARGAS GONZALEZ** estudiante de la universidad industrial de Santander del programa de Ingeniería de sistemas. El objetivo principal de este estudio es: Validar un prototipo de uso medio de una propuesta para el diseño de la simulación de un ambiente virtual gamificado para el entrenamiento de estudiantes de medicina en la aplicación del procedimiento de código rojo en pacientes de obstetricia.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas para la toma de datos de los participantes del protocolo. Además, se le pedirá que realice una serie de tareas y cuestionarios. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después los resultados observados.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por JULIANA ALEXANDRA PIÑEROS DÍAZ y LAURA SOFIA VARGAS GONZALEZ.

He sido informado (a) sobre el objetivo del estudio.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Reconozco que no he presentado síntomas de fiebre, tos seca, dificultad al respirar y/o dolor de cabeza, tampoco he tenido interacción con personas que presentan estos síntomas en los últimos 15 días. Igualmente, no me he realizado pruebas de covid en los últimos 15 días ni he estado con personas que hayan tenido que aplicarse la prueba

X_____

x

x_____

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Apéndice I. Tercer test de validación

Bienvenido ha sido invitado a participar en el estudio del nivel de satisfacción al usar una interfaz gamificada del prototipo de nivel medio del taller de simulación diseñado para los

estudiantes de medicina como instructivo interactivo del manejo de la hemorragia obstétrica postparto por medio del protocolo conocido como "Código rojo".

Las respuestas ayudarán a orientar el proyecto de basado en las necesidades del usuario.

¡Gracias por participar!

*Obligatorio

1. Abra la simulación e ingrese con el siguiente usuario: test@test.com contraseña: 123456

2. Empiece la interacción de un nuevo caso

4. Pase el tutorial

5. Responda y siga la simulación

6. Por favor responda las preguntas de satisfacción están serán de mucha ayuda para la continuidad del diseño del proyecto

Por favor responda con totalmente desacuerdo o totalmente de acuerdo a las siguientes afirmaciones.

1. Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.

Totalmente desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
-----------------------	---	---	---	---	---	-----------------------

2. El sistema me resultó innecesariamente complejo.

Totalmente desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
-----------------------	---	---	---	---	---	-----------------------

3. Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.

Totalmente desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
-----------------------	---	---	---	---	---	-----------------------

4. Los tiempos de respuesta cada vez que accede a las opciones del juego son adecuados

Totalmente desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
-----------------------	---	---	---	---	---	-----------------------

5. El ingreso de datos se siente que es el necesitado, son útiles para el desarrollo del juego y toma de decisiones en su implementación.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

6. Los quices y las realimentaciones realmente aportan un buen aprendizaje para el usuario o jugador.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

7. Es consciente de que el apoyo que brindan la guía e interfaz del juego aportar a la información para el buen desarrollo del usuario (jugador) en la toma de decisiones.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

8. La interfaz gráfica es atractiva

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

9. La información puede ser leída de acuerdo con su tamaño y contraste entre colores

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

10. Es fácil reconocer rápidamente en la interfaz las acciones más relevantes del juego

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

11. Los mensajes de error o advertencia al operar el sistema son útiles.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

12. El contenido que registra el usuario es implementado y puede ser modificado con facilidad

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

13. El juego es intuitivo y aporta la información necesaria para su uso y desarrollo, además usted disfruta hacer uso de este.

Totalmente desacuerdo 1 2 3 4 5 Totalmente de acuerdo

Siguiendo los requerimientos asociados con las opciones del sistema de información, valore cada una según el servicio prestado, desde no lo considera útil, a lo considera muy útil (Cualquier duda, la persona a cargo se la aclarará)

14. Las señales e información brindada para realizar la identificación del código rojo fueron

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

15. La interacción con el escenario, controles y el paciente es considerada

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

16. Se muestra barra de vida y nivel del jugador, en donde se evidencia que el jugador se encuentra en el nivel indicado, también que dependiendo de los niveles y acertamientos posibles de los quices la barra de vida aumenta o disminuye

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

17. La complejidad del juego (el tiempo con el que se va a jugar) con este es posible complementar la simulación del manejo del código rojo

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

18. La implementación de quices para proporcionar saberes al jugador

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

19. La ventana tutorial si el usuario no sabe cómo proceder en determinada tarea la considera

No la considero útil 1 2 3 4 5 La considero muy útil

20. Por favor, escriba sus sugerencias para mejorar cada funcionalidad, ya sea para ajustar lo que está o para incluir algo

21. ¿Desea añadir recomendaciones frente al sistema testado?

22. Si desea seguir participando y conocer los avances que se realizaran en la interfaz, puede dejar su correo electrónico

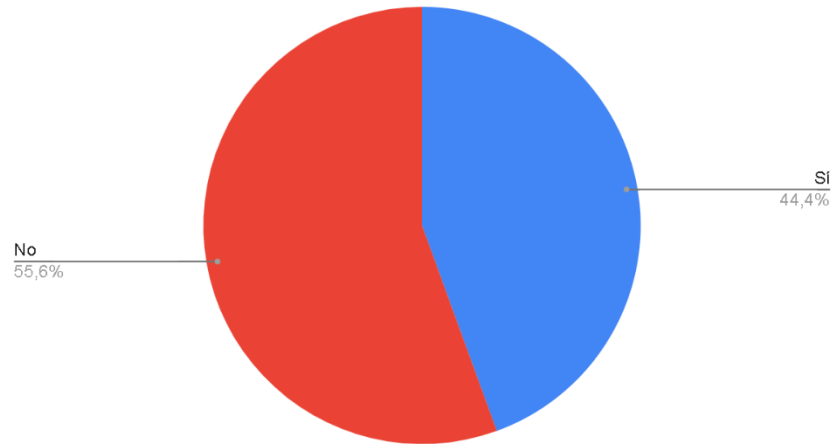
Apéndice J. Base de correos recibidos en prueba de validación Nivel avanzado

- manueldm9141521@gmail.com
- juanesmedina20@gmail.com

Apéndice K. Resultados prueba de conocimientos

1. ¿Uso la interfaz de gamificación del código rojo?

¿Uso la interfaz de gamificación del código rojo?



2. ¿Cuál cree que es la causa de la HPP, en esta paciente?

- Ruptura uterina
- Atonía uterina
- ruptura uterina, es decir, la causa de esta HPP es trauma pues posiblemente por la maniobra de Kristeller que se le realizó, y tono, el Dr afirma que el útero recupera tono.
- La causa inicial corresponde a atonía uterina, si continua a pesar de recuperar el tono se podría considerar un desgarro interno
- Inicialmente, puede ser atonía uterina, teniendo en cuenta que el medico refiere sentir que el útero recobra tono, también retención de restos placentarios, pues estos

solo se retiran cuando la paciente ya está en shock, y trauma, ya que fue necesario hacer maniobra de Kristeller, y esta pudo ocasionar una ruptura uterina.

- Algún desgarro o ruptura del periné, cérvix o útero
 - Teniendo en cuenta que ya se descartó la atonía uterina que es la principal causa, se debe pensar en la segunda causa más frecuente, que es que sea por trauma, como un desgarro, de modo que se debe revisar muy bien el canal de parto.
 - Trauma.
 - Teniendo en cuenta que en parte del enunciado mencionan que la paciente ""recobra el tono uterino"" podría pensar que se trata de una atonía uterina que ya no está respondiendo al manejo con Oxitocina que se instauró. La siguiente posible causa es Trauma, posiblemente la paciente tiene algún desgarro o ruptura que no se ha identificado y por el cual está perdiendo sangre.
3. ¿Qué factor de riesgo tiene esta paciente para HPP?
- Maniobra de Kristeller
 - Aparte de lo presentado, no tenía antecedentes o factores de riesgo, sin embargo, la multiparidad podría considerarse un factor de riesgo menor en esta paciente
 - multiparidad
 - El uso de la maniobra de kristeller
 - Multípara que requirió la realización de Kristeller.
 - Realización de maniobra Kristeller - Riesgo de ruptura uterina o trauma en el canal de parto

- Se le realizó maniobra de Kristeller durante su trabajo de parto, la cual según varios estudios se encuentra fuertemente asociada a desgarros perineales, desgarros vaginales superficiales y profundos, daño del músculo elevador del ano y rotura uterina.
 - Prolongación del TDP, además de las maniobras que fueron necesarias aplicarle a la paciente para poder cumplir con el expulsivo.
 - Es la segunda gestación de la paciente, Le realizaron maniobra de Kristeller
4. Calcule el índice de shock del primer momento en que la enfermera llamó al Dr Tabares (FC 128 y TA 90/60).
- N/a
 - 1.42
 - 1,42
 - 1.42
 - Es de 1.42
 - Shock leve
 - 1.42
 - $128/90 = 1,4$. Índice mayor a 1 por lo que es necesario transfusión inmediata o en el caso de no contar por estar en un primer nivel, es necesario pasarle líquidos en relación 3:1
 - Índice de shock: 1.42
5. ¿Cuáles son los criterios que determinan el inicio del manejo del choque hipovolémico?
- PAS menor a 80

- Alteraciones en el sensorio, hipotensión, aumento de FC, cambios en la perfusión (piel pálida y fría con llenado capilar mayor a 3)
 - taquicardia, hipotensión, llenado capilar mayor a 3 segundos, palidez, frialdad y letargia
 - signos de shock, índice de shock mayor a 0,9
 - Alteraciones del sensorio, llenado capilar prolongado y alteraciones de los signos vivos.
 - Se emplea el grado de choque, teniendo en cuenta el peor valor de la paciente o una pérdida sanguínea de 1000cc o más. Se debe activar inmediatamente el código rojo.
 - Que se diagnostique un choque hipovolémico: Pulso >90 ppm, TAS < 90 mmHg, alteración del sensorio, palidez y frialdad.
 - Que el paciente se encuentre con agitado, letárgico o inconsciente, además que presente frialdad, sudoración o llenado capilar mayor de 3 segundos; el pulso este mayor de 91 y la presión sistólica menor de 90 mmHg.
 - La alteración del sensorio, La palidez, frialdad y llenado capilar mayor a 3 segundos. La hipotensión. La taquicardia
6. ¿Cuál es el paso para seguir para el manejo de la hemorragia en esta paciente?
- Cirugía
 - Una vez activado el Código rojo, determinado la causa y aplicado en primer uterotónico, puede realizarse masaje uterino bimanual
 - 3."1. aumentar la concentración de oxitocina a 40 ui en 500 cc y pasar a 125 cc/hr. administrar cristaloides 500 cc. 2.administrar metil ergonovina 0,2 mg IM.

3.administrar ácido tranexámico 1 gr IV 4. administrar misoprostol 800 mcg 5. emplear traje antishock 6. usar mantas y pagar el aire acondicionado

- Se debe dar 800 mg de misoprostol SL, 1 ampolla de IM de metergin, 1g de ácido tranexámico
 - revisión de la cavidad en búsqueda de desgarros y uso de uterotónicos adicionales.
 - Confirmar el origen de la hemorragia haciendo una exploración rigurosa del canal de parto, al mismo tiempo iniciar infusión de líquidos endovenosos cristaloides (total aprox. 6000cc), para intentar reponer la presión arterial de la paciente a valores normales.
 - Revisar el canal de parto por sospecha de desgarros en el mismo y suturarlos en caso de que existan.
 - Tratar de estabilizar al paciente (conservar volumen circulante, usar oxitocina, ácido tranexámico, inotrópicos en caso de que persista la hipotensión y finalmente uso del balón de bakri.
 - Identificar la causa del choque: se debe examinar si el útero presenta atonía o si la cavidad genital presenta algún desgarro. 2.Se le deben administrar antibióticos y analgésico 3. Iniciar maniobras según la causa identificada, ya sea el masaje bimanual o el reparo del desgarro. 4.Si se trata de una atonía uterina se debe revisar la respuesta con la administración de uterotónicos.
7. ¿En caso de persistencia del sangrado qué estrategias adicionales se tienen para estabilizar a la paciente antes del proceso de remisión?
- Balon de Bakri

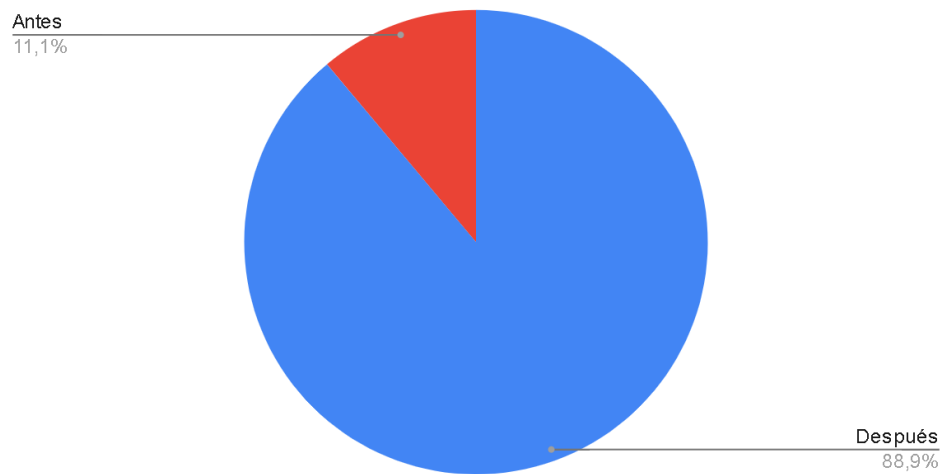
- Luego de la administración de uterotónicos, el masaje bimanual, y el balón de Backy, podría realizarse en última instancia la B de Lynch o finalmente histerectomía
 - usar el balón de Bakri o el balón artesanal, líquidos precalentados a 39 grados centígrados, revisar canal vaginal en búsqueda de algún desgarro y suturar, hacer el empaquetamiento
 - el balón ge bakcri con empaquetamiento vaginal, traje antishock , realizar la sutura de los desgarros encontrados
 - Traje de shock, uterotónicos y balón de Bakri y arreglo de desgarros o defectos en cérvix o vagina que puedan estar sangrando.
 - Al estar en un primer nivel, la estrategia puede ser el uso de un Traje Antishock No Neumático (TANN) para ganar tiempo en el proceso de estabilización de la paciente y de la remisión a un nivel más alto de complejidad
 - Si no se detiene el sangrado solo con la sutura, se puede optar por hacer empaquetamiento. Adicionalmente, cuando se presenta una hemorragia postparto secundaria a trauma se administran mínimo 4 dosis de ácido tranexámico 1g IV cada 6 h
 - Empaquetar la cavidad con compresas.
 - Se le debe poner el traje antichoque no neumático para mejorar la perfusión e intentar "ganar tiempo" mientras la paciente llega al sitio de remisión
8. ¿Usaría el balón de Backry o el balón artesanal?

Recuento de ¿Usaría el balón de Backy o el balón artesanal?



9. ¿En caso de decidir usar un balón hidrostático, lo haría antes o después de los medicamentos uterotónicos?

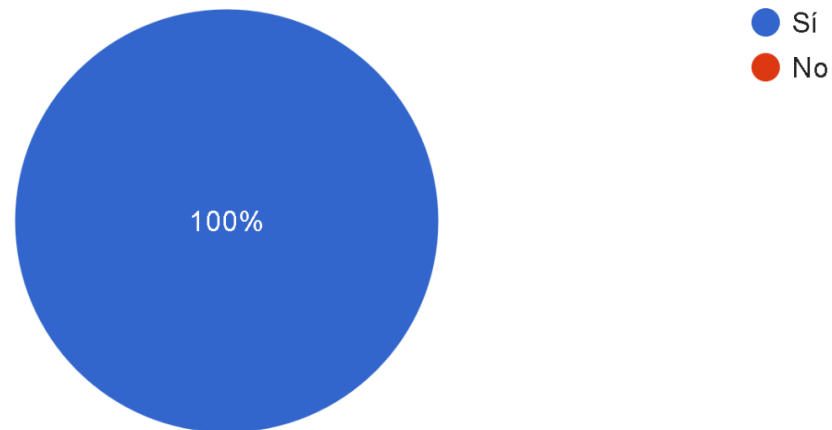
Recuento de ¿En caso de decidir usar un balón hidrostático, lo haría antes o después de los medicamentos uterotónicos?



10. ¿Aplicaría analgésico?

¿Aplicaría analgésico?

9 respuestas



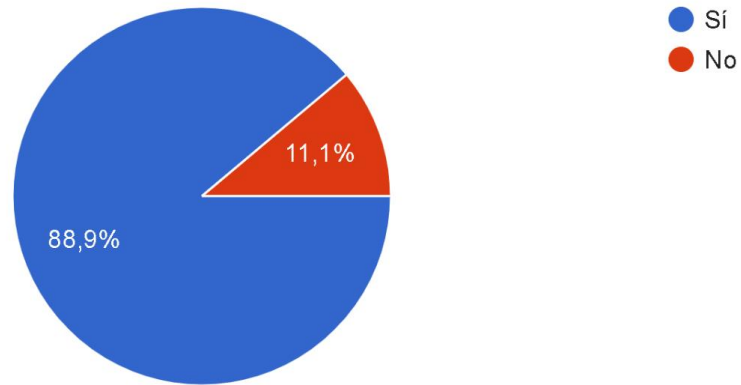
11. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cuál usaría y a qué dosis?

- Meperidina 50mg y diazepam
- diazepam 0,5 mg/kg y meperidina 1 mg/kg
- Diazepam media ampolla y misperidona media ampolla
- Meperidina 1mg por kg IM.
- Meperidina 1mg/Kg + Diazepam 0.1mg/kg
- Miperidina 0.5 mg/kg
- Es que esté disponible, principalmente fentanilo 0,5 mg/ml.
- Meperidina: 1 mg/kg

12. ¿Aplicaría analgésico?

¿Aplicaría antibiótico?

9 respuestas



13. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cuál usaría y a qué dosis?

- Cefalexima 2gr
- Cefradina 100 mg
- cefradina 2 gr
- Cefalexina 2 g en dosis única
- Cefradina 500mg.
- Cefalexina 2 g dosis única
- Cefalexina 1g cada 6 horas.
- Cefradina: 2g

14. Si con la aplicación del balón observa que el sangrado cedió, ¿podríamos suspender la orden de remisión?

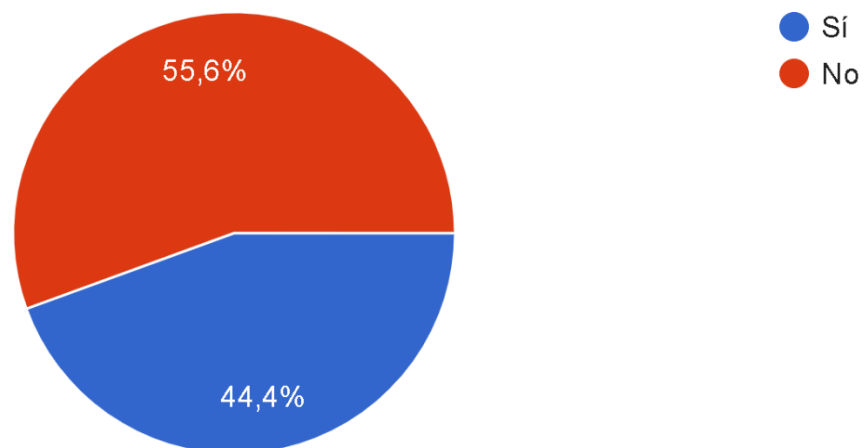
- No
- No, siempre hay que remitir a un nivel superior

- no
- no, la paciente debe ser remitida a un centro de mayor nivel
- No, la paciente perdió mucha sangre y requerirá transfusiones de GRE.
- No, al ser un primer nivel es necesario que el balón sea retirado en un nivel de más alta complejidad, debido a que, si el retiro no es exitoso, va a necesitar atención inmediata de un especialista y de la disponibilidad de banco de sangre.
- No porque la paciente podría volver a sangrar y en el primer nivel no hay sangre, por lo que el riesgo sería muy elevado.
- No.
- No, porque la paciente podría necesitar una transfusión sanguínea.

15. ¿Usaría algún otro medicamento en caso de proceder a la remisión?

¿Usaría algún otro medicamento en caso de proceder a la remisión?

9 respuestas



16. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cuál usaría?

- podría usar una segunda dosis de ácido tranexámico o metergin en la ambulancia
- Si está disponible, ácido tranexámico, para intentar controlar la hemorragia mientras va al sitio de remisión
- Hay que aplicar todos los medicamentos del código rojo, como son la oxitocina (ya se aplicó), Methergine, Misoprostol y ácido tranexámico; aparte de la analgesia y antibiótico.
- Aplicaría nuevamente oxitocina en caso de ser necesario.

17. ¿Cuánto es el tiempo de uso usual para un balón hidrostático in útero y cómo se retira?

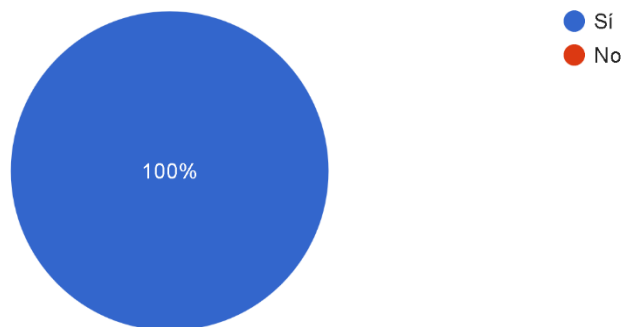
- Tiempo máximo de 24 horas, se retira progresivamente, desinflando 50cc por hora
- máximo 24 horas, debe quitarse la comunicación de la venoclisis con el balón, y una vez haya parado el sangrado se puede quitar
- se usa entre 12-24 horas se debe retirar de manera progresiva 50 cc/min se observan si la paciente mantiene los cambios o empeora el estado
- Aproximadamente 2h, vaciando de 50cc para evaluar respuesta uterina.
- Se recomienda dejarlo un máximo de 24 horas, pero puede retirarse antes si hay una evolución satisfactoria y el sangrado cede. Se retira vaciando el contenido del balón por medio de su sonda y evacuando suavemente el dispositivo del canal uterino y vaginal.
- Usualmente, se retira el balón en 24 horas y este se debe desinflar gradualmente a una tasa de alrededor de 20 ml/h siempre vigilando que los signos vitales de la paciente no se vean alterados

- En el caso que lo usara, remito al paciente con el balón y en el manejo hospitalario de mayor nivel esperarí­a que se lo fueran retirando una vez que el sangrado haya cedido y de forma progresiva.

18. ¿Considera que las personas que usaron la interfaz obtuvieron un tipo de ventaja en el manejo del código rojo frente a las que no la usaron?

¿Considera que las personas que usaron la interfaz obtuvieron un tipo de ventaja en el manejo del código rojo frente a las que no la usaron?

9 respuestas



19. ¿Considera que las personas que usaron la interfaz obtuvieron un tipo de ventaja en el manejo del código rojo frente a las que no la usaron?

Si su respuesta fue afirmativa, ¿podría decir cuales ventajas considera?

9 respuestas

