



**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS EMPRESARIALES**

**“SISTEMA DE SIMULACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL PARA
INICIAR TEMPRANAMENTE EN LOS PROCEDIMIENTOS
QUIRÚRGICOS EN LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA EN
LA CLÍNICA AVANSALUD EN EL 2019”**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de:
Bachiller en Ingeniería de Sistemas Empresariales

Presentado por:

Hegel Espinoza Gutierrez (0000-0002-6250-7259)

Lima – Perú

2019



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ANEXO 6

**RESULTADO DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

Fecha: 11/12/2019

Estimado docente,
A fin de cumplir con la nueva ley universitaria 30220 la cual exige que para la obtención del grado de bachiller los alumnos deberán presentar un Trabajo de Investigación, deberá consignar la siguiente información al termino del ciclo/módulo académico.

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:	SISTEMA DE SIMULACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL PARA INICIAR TEMPRANAMENTE EN LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS EN LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA EN LA CLINICA AVANSALUD EN EL 2019
COMENTARIO/ SUGERENCIAS/ RECOMENDACIONES/ OBSERVACIONES:	El proyecto cumple con todos los requisitos para obtener el grado de bachiller

RESULTADO DEL TRABAJO FINAL					
*CODCAR	CÓDIGO	ALUMNO	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO	**NOTA FINAL
ISE	100023712	Espinoza Gutierrez Hegel	hegelespinoza@gmail.com	965768264	Aprobado 14

****Nota final del curso aprobatoria**

Leyenda:

NOTA	CALIFICACION
13-15	Aprobado
16-18	Aprobado – Muy Buena
19-20	Aprobado – Sobresaliente

CODCAR	CARRERA
ISE	Ingeniería de Sistemas Empresariales
ISIG	Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión - CPE
IEN	Ingeniería Económica y de Negocios
ANI	Administración de Negocios Internacionales
MYA	Marketing y Administración
ADM	Administración de Empresas
ADMC	Administración de Empresas - CPE

Finalmente, se presenta el siguiente informe en señal de conformidad tomando en cuenta los criterios de evaluación para calificar este **Trabajo de Investigación** para optar el Grado de Bachiller.

Jurado Revisor
Ing. Peralta Delgado, Carlos Salvador

***Este documento debe ser enviado por correo electrónico al encargado de Investigación**

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	2
INDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE TABLAS.....	6
INTRODUCCION	7
CAPITULO I: DESCRIPCION PROBLEMÁTICA	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Objetivos del proyecto	11
1.2.1. Objetivo general	11
1.2.2. Objetivos específicos	11
1.3. Justificación del proyecto	12
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Bases teóricas	17
2.3. Definiciones conceptuales.....	19
III: DESARROLLO DEL PROYECTO	20
3.1. Arquitectura empresarial	20
3.1.1. Arquitectura de Negocios.....	20
3.1.2. Arquitectura de Información (Datos).....	22
3.1.3. Arquitectura de Aplicación	23
3.1.4. Arquitectura Tecnológica	26

3.1.5. Factibilidad Económica.....	35
3.2. Gestión de Proyecto	39
3.2.1. Alcance	42
3.2.2. Cronograma de Proyecto.....	43
3.2.3. Gestión de los Costos	44
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
4.1. Conclusiones	45
4.2. Recomendaciones	47
CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS.....	50
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	50
Anexo 2: Matriz de operacionalización	51
Anexo 3: Encuesta/instrumento de evaluación	52
Anexo 4: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación.	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de intervención del alumno en un paciente con seguimiento del Médico tratante en la Clínica Avansalud	21
Figura 2 Modelamiento de Informacion de Datos	22
Figura 3 Casos de Uso	25
Figura 4 Arquitectura Tecnológica.....	26
Figura 5 Flujo de Sistemas.....	31
Figura 6 Construcción del APP en Android	32
Figura 7 Archivo Apk Resultante de la Construcción.....	32
Figura 8 Proceso de Instalación en Móvil	33
Figura 9 Presentación del Prototipo	33
Figura 10 Selección de Dificultad.....	34
Figura 11 Vista desde Arriba	34
Figura 12 Vista desde el Usuario	35
Figura 13 Vista desde el Usuario	35
Figura 14 Tasa Anual de Inversión.....	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos Funcionales.....	23
Tabla 2. Tabla de Requerimientos No funcionales.....	24
Tabla 3 Tabla de Costos Variables	36
Tabla 4 Tabla de Costos Fijos.....	37
Tabla 5 Tabla de Beneficios del Impacto	37
Tabla 6 Tabla de VAN / TIR	38
Tabla 7 Tabla de Nombre de Proyecto.....	39
Tabla 8 Tabla de Ciclo de vida el proyecto.....	39
Tabla 9 Tabla de gestión de proyecto.....	40
Tabla 10 Tabla de gestión de Alcance del proyecto.....	42
Tabla 11 Tabla de Gestión de Cronograma de Proyecto.....	43
Tabla 12 Tabla de Gestión de costo.....	44

INTRODUCCION

El proyecto de investigación tiene la finalidad de desarrollar un software de Realidad virtual que beneficie a la plana estudiantil de la carrera de Medicina humana con entrenamientos de diferentes casos en procedimientos quirúrgicos donde el estudiante podrá acceder a un ambiente virtual y realizar sus prácticas con la idea principal de que el alumno desarrolle su potencial en los primeros años de la carrera facilitando sus intervenciones en los casos de la vida real.

La problemática inicia cuando la gran mayoría de alumnos que rotan por clínicas y hospitales llegan sin conocimientos prácticos o cuando son puestos a casos su solución no satisface los requerimientos mínimos que debería tener un alumno de medicina humana promedio haciendo referencia a su nivel de instrucción.

Sin embargo, la falta de práctica no significa que el alumno no conozca la teoría, sino que simplemente no tiene un ambiente en donde aplicarlo. Por ello al optar por un desarrollo de realidad virtual se busca que la gran mayoría de los estudiantes tengan acceso a dicha herramienta, para ello se piensa implementar un sistema de realidad virtual al alcance económico de ellos. De tal forma que los alumnos puedan practicar desde su dispositivo móvil Android utilizando periféricos costo-eficientes que permitan la fluidez de las interacciones dentro del ambiente virtual.

En los periféricos podemos encontrar las gafas producidas por Samsung “Gear VR” o en su defecto algún otro casco que el alumno pueda adquirir y sea compatible con su dispositivo móvil. Lo que si se recomienda es la compra del dispositivo “Leap Motion” que permite emular con sensores de proximidad los movimientos de las manos ya

que para cualquier cirujano el éxito de un procedimiento es el buen uso de sus elementos.

Si bien es cierto el trabajo de investigación dispondrá de un tiempo prolongado ya que en medicina existe infinidad de tipos de procedimientos quirúrgicos se busca iniciar con un prototipo que respete los procedimientos de una sutura y sus tipos de suturas en diferentes casos reales. Con esto formaríamos Médicos de una mejor calidad tanto en conocimientos teóricos como prácticos antes de que realicen alguna intervención generándoles confianza y seguridad en los diferentes casos que pueden ocurrir a lo largo de su carrera.

CAPITULO I: DESCRIPCION PROBLEMATICA

1.1. Realidad problemática

Global

Estudiar Medicina Humana en los países extranjeros denota un claro ámbito de carencia en el sistema Universitario con relación al nuestro sistema, desde ya las Universidades internacionales proponen que el alumno recién tenga contacto con el paciente desde tercer ciclo, sin embargo, los procedimientos quirúrgicos recién se pueden dar en octavo o noveno ciclo ya que se necesita implantar en el estudiante de medicina una formación psicológica del trato al paciente. Los alumnos de medicina humana optan en gran mayoría por llevar prácticas en hospitales desde muy temprano donde depende del interés del alumno, aunque sin poder dar una garantía de éxito al médico responsable el estudiante es limitado a solo observar y analizar los procedimientos que realiza el médico tratante. (Ortega 2018)

Nacional

En el Perú, Los alumnos de Medicina Humana llevan los cursos de procedimientos quirúrgicos en un tiempo demasiado corto, lo suficiente como para no realizar prácticas y centrarse más en casos teóricos promoviendo un análisis clínico mayor lo cual dificulta en el alumno el poder desempeñarse de manera correcta una vez empieza con su internado ya que en esta etapa de la carrera el alumno interactúa con el paciente y es ahí donde los alumnos demuestran su potencial. Muchos alumnos no llegan a terminar el internado de manera satisfactoria por la simple razón de que el conocimiento teórico en ellos no pueden implantarlo en su desarrollo practico lo cual en un campo competitivo

reduce la capacidad significativa de producir médicos profesionales de buena calidad.(Flores-Flores et al. 2018)

Local

En la Clínica Avansalud los estudiantes que desfilan por sus instalaciones cuentan con conocimientos básicos en procedimientos quirúrgicos y en la gran mayoría de algunos no han realizado intervenciones a pacientes o han tenido interacciones aplicando sus conocimientos prácticos generando en los pacientes que acuden al nosocomio temor por alguna acción quirúrgica por parte de ellos afectando indirectamente el prestigio de la clínica. Los alumnos al presentarse a una situación de acción en la práctica denotan carencia de experiencia en los procedimientos quirúrgicos y muchos de los casos que realizan no llegan a satisfacer los requerimientos mínimos de conocimiento que un alumno a esas alturas de la carrera debe tener. (Espinoza 2019)

1.2. Objetivos del proyecto

El objetivo de este estudio se focaliza en generar mayor contacto a los estudiantes de la carrera de Medicina con los procedimientos quirúrgicos de manera virtual y cómo afecta en su formación profesional de los mismo a través de la familiarización y utilizando la expresión “prueba y error” generando de mayor eficacia en los procedimientos quirúrgicos en tempranos pasos de la carrera.

1.2.1. Objetivo general

- Generar cercanía a los estudiantes en procedimientos quirúrgicos y afianzar su destreza alimentándose con experiencia suficientes en los tempranos ciclos de la carrera de medicina utilizando un ambiente de realidad virtual.

1.2.2. Objetivos específicos

- Demostrar que gracias al uso de una realidad virtual los alumnos de medicina humana pueden mejorar su performance a tempranos años de la carrera en procedimientos quirúrgicos menores.
- Transmitir los estudios clínicos generales con la realidad virtual como base de conocimiento pragmático en la plana estudiantil de la carrera de medicina Humana.

1.3. Justificación del proyecto

TECNOLOGICO

El desarrollo de la realidad virtual como parte de la solución tecnológica educativa en el Perú se empleó herramientas en la cual destaca Unity 3d como la principal herramienta para el diseño de gráficos tridimensionales que se generó en los ambientes virtuales. El uso de dispositivos Android de la gran mayoría de estudiantes de medicina determinó que se desarrolle el aplicativo en esa Arquitectura tecnológica y se integró con Unity 3d a través de sus librerías SDK Android haciéndose un trabajo eficiente.

SOCIAL

El proyecto resalta y busca ser un instrumento de soporte para la plana estudiantil de medicina humana y con eso se obtendrá una mejor calidad de médicos formados en el Perú aplicando su destreza en procedimientos quirúrgicos en un ambiente de realidad virtual alimentándolos con experiencia necesaria para que afronten cualquier caso que les ocurra en la vida real.

ECONOMICA

Realizar aplicaciones de realidad virtual implica invertir en dispositivos de costos, sin embargo, este proyecto busca realizar el desarrollo aplicando el menor costo posible en periféricos esenciales para su interacción. El dispositivo móvil de media a alta gama es indispensable ya que será el motor del aplicativo a desarrollar sin ninguna dificultad.

PRACTICA

Este proyecto se realiza gracias a que existe la necesidad de formar mejores médicos profesionales utilizando la tecnología de realidad virtual y con ello apalancar el desarrollo de ellos en su experiencia con procedimientos quirúrgicos que doten al estudiante con las capacidades prácticas en su formación profesional.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Internacional

La medicina humana gracias a la tecnología ha avanzado en gran escala la cual cada día se alimenta con información actualizada, la realidad virtual llega a tener un impacto esencial en esta carrera ya que logra combinar los sucesos de una carrera objetiva con un modelo subjetivo y lo lleva a preguntarse qué tanto puede ayudar esta nueva tecnología a la medicina. En Estados Unidos, se investigó la aplicación de esta tecnología en la medicina y cómo afectaría a los involucrados en los factores de entrenamiento en los ambientes virtuales, la idea de una planificación quirúrgica, la terapia psicológica (que ya se está haciendo en Perú, en las personas que padecen del cáncer) y la medicina de rehabilitación llegando a las conclusiones de que genera una planificación preoperatoria que asimila una predicción más objetiva en el resultado final y que gracias a la realidad virtual como herramienta diagnóstica puede presentar una visión más natural del cuerpo humano y la representación clínica de un paciente, también que la reduce las complicaciones y aumenta la posibilidad de obtener mejores resultados quirúrgicos gracias a su sistema de aprendizaje y entrenamiento que ofrece la realidad virtual. (Wayne, Ryan, and Stephen 2019)

El trabajo nace de un proyecto en Colombia a la cual se establece vivir en una era digital donde la realidad virtual forma parte de la transformación tecnológica como pilar en ese país. Se desarrolló un material de aprendizaje adaptando los contenidos del currículo estudiantil para luego integrarlo en una realidad virtual. Los alumnos

que fueron parte del proyecto usaron la herramienta de realidad virtual comparando las metodologías de aprendizaje tradicionales con la nueva tecnología integrada. Se realizó en las instalaciones de un instituto educativo en Medellín donde separaron a los alumnos en grupos de 3. El primer grupo combinó la educación tradicional con la nueva tecnología, el segundo solo utilizó la realidad virtual y el tercero solo aprendizaje escrito. Los resultados destacan que donde los alumnos interactúan con la nueva tecnología llegan a tener un impacto positivo en la asimilación del conocimiento y con esto complementar el aprendizaje de los alumnos en Colombia utilizando realidad virtual. (Silva Bolívar et al. 2019)

Nacional

La Realidad Virtual puede ser utilizada como Terapia Física a fin de mejorar las funciones afectadas del cuerpo o hayan sido parte de una enfermedad donde se busca que el paciente pueda tener una rehabilitación correcta y precisa de modo que se mejore su calidad de vida y pueda reincorporarse a sus actividades diarias. Este sistema permitió a los fisioterapeutas generar un plan de rehabilitación con un seguimiento minucioso y pueda adaptarse a las necesidades del tratamiento para cada paciente.

El sistema fue capaz de registrar puntajes y objetivos obtenidos en tiempo real con la finalidad de que la información sea procesada para un trabajo de análisis postoperatorio. El autor también recomienda que el sistema no debe ser un ente que reemplace los tratamientos existentes, sino que vaya de la mano como una terapia coadyuvante más (Navarro Araujo 2018)

El uso de los simuladores de realidad virtual y la educación fomentan hoy en día una nueva metodología de enseñanza donde el alumnado mediante esta tecnología obtiene una sala de entrenamiento y garantiza la seguridad del paciente. La evolución esta tecnología va de manera gradual y genera mejores expectativas iniciando desde ruidos cardiacos y respiratorios que fueron utilizados en prospectos de Situación de Emergencia hasta la opción de obtener percepción visual, auditiva, y táctil. El sistema de realidad virtual puede dirigirse efectivamente a un plano curricular y al ser un software programable poder variar la intensidad de dificultad que el alumno pueda requerir de tal forma que va adquiriendo retroalimentación en el impacto de experiencia y rendimiento en los procesos quirúrgicos. También el sistema puede utilizarse como base de exposición clínica y ofrecer mejores resultados que la educación tradicional (Matzumura Kasano, León Gamarra, and Gutiérrez Crespo 2018)

El e-learning como propuesta de aprendizaje usando las tecnologías informáticas nos brinda material educativo y metodologías de enseñanzas que se pueden aprovechar mejor que las enseñanzas tradicionales optimizando la logística, el tiempo , la disponibilidad, los costos, entre otros. El autor refiere que en varios países como Brasil ó Egipto se tiene una efectividad mayor que la educación tradicional lo cual en calidad de educación tienen una mejor percepción y un buen feedback por parte de los alumnos y por lo cual promueve iniciativas de aumentar la educación de medicina Humana con herramientas tecnológicas. (Failoc-Rojas and Quiñones-Laveriano 2015)

2.2. Bases teóricas

Realidad Virtual

La Realidad Virtual se entiende como un ambiente de simulación virtual creada por la computadora donde el usuario tiene la sensación de pertenecer a ese ambiente junto a la vez que puede interactuar por medio de hardware como cascos de realidad virtual, lentes, entre otros. También el usuario experimenta una abstracción del mundo real hacia la inmersión del ambiente virtual. (Lara et al. 2019)

La interpretación de realidad cada vez es más difícil de entender y definirla se encuentra con varias interpretaciones filosóficas complejas. Muchos definen a la realidad como el estado de algo real y que existe independientemente de las ideas relacionadas a él. Sin embargo para utilizarlo en este documento lo resumiremos en pocas palabras, se dirá que es un lugar que existe y que se puede experimentar (Sherman and Craig 2018)

Realidad Virtual como Experiencia en procedimientos quirúrgicos

La realidad virtual optimiza el nivel entre contenido de la inmersión y la capacidad sensorial que se adquiere a través de estímulos. Cuando se utiliza la herramienta el terapeuta tiene control del sistema y que solo es limitado por los requerimientos funcionales, como también afectar la experiencia del usuario. Finalmente, la realidad virtual genera un vínculo de compromiso con el paciente ofreciendo un contexto privado y seguro en donde el individuo puede existir en un lugar digital con una experiencia realista. La realidad virtual es considerada como un sistema avanzado de imágenes que propone al individuo inducir en experiencias y emociones que se asemejen a la realidad. Sin embargo, para el beneficio de la terapia utilizando la

realidad virtual se es necesario factores externos ya que la presencia sola puede ser utilizada mas no puede ser suficiente. (Riva et al. 2019)

La realidad extendida ofrece a los usuarios diferentes aplicaciones educativas y de capacitación. La gran mayoría de aplicaciones utilizan la realidad virtual para simular un entorno operativo y que se pueda trabajar con materiales educativos. Las aplicaciones con simulaciones medicas buscan utilizar dispositivos móviles aplicando la realidad virtual como pilar en sus plataformas para que los alumnos que requieran puedan tener acceso. En otras palabras, el uso de la realidad virtual se distribuye en varias plataformas que permiten al usuario poder consumir de diferentes fuentes. (Silva et al. 2018)

Mejorar calidad de médicos Egresados

La investigación en experiencia médica puede informar la comprensión del papel de la práctica deliberada en la experiencia utilizando nuevos métodos de capacitación médica en ellos incluidos los simuladores. Aprender a diagnosticar problemas clínicos es un objetivo central de la formación médica. La investigación sobre cómo se desarrollan las habilidades de razonamiento de diagnóstico en los estudiantes de medicina y su capacitación puede proporcionar una base para examinar críticamente los enfoques para enseñar el razonamiento de diagnóstico clínico. Existen estrategias para mejorar la enseñanza del razonamiento clínico y un componente importante de la práctica médica implica la habilidad técnica. El uso cada vez mayor de simulaciones, que abarca la gama de formadores de tareas parciales a la realidad virtual sofisticada, ha llevado a aumentar la investigación relacionada con el aprendizaje de habilidades técnicas. (Norman et al. 2018)

2.3. Definiciones conceptuales

Realidad Virtual

Ambiente de objetos que pretenden emular una apariencia realística y ofrece al usuario una inmersión digital sensorial

Procedimientos quirúrgicos

Técnicas operatorias en sala mayor y sala menor relacionadas al aparato locomotor que requiere conocimientos especializados en los procesos quirúrgicos adquiridos durante la residencia de la especialidad quirúrgica

Ensayo y Error

Procedimiento metodológico experimental que involucra al conocimiento real para rescatar la mejor opción en base a los resultados de las pruebas realizadas obteniendo siempre una retroalimentación constructiva en base al error.

Caso clínico

Situación de diagnóstico único que debe resolverse con multi-especialidades que comprometen la enfermedad de un paciente que sirve para dilucidar el diagnóstico y tratamiento a seguir en un proceso quirúrgico

III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Arquitectura empresarial

3.1.1. Arquitectura de Negocios

Misión

Brindar actividades especializadas accesibles con excelencia asistencial y con elevado nivel científico, siempre con un trato cálido y humano para todas las personas.

Visión

Ser la Red de Salud líder en el cuidado de la salud de todos los peruanos a través de la innovación e investigación para ofrecer soluciones de diversas complejidades.

Mapa de procesos

Proceso de intervención del alumno en un paciente con seguimiento del Médico tratante en la Clínica Avansalud

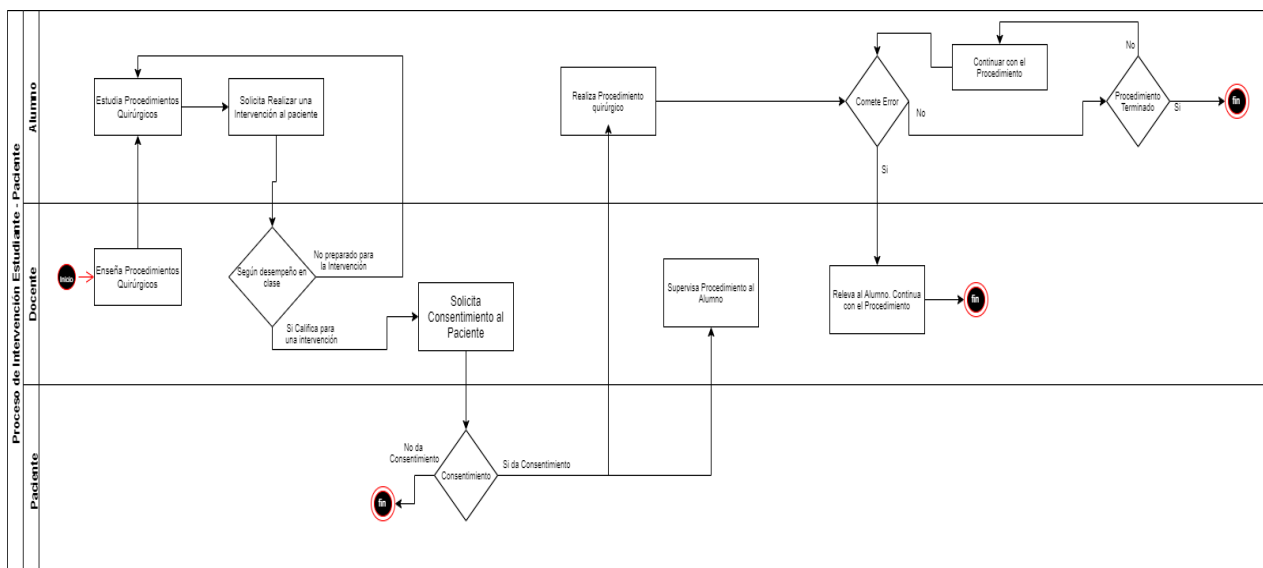


Figura 1 Proceso de intervención del alumno en un paciente con seguimiento del Médico tratante en la Clínica Avansalud (Elaboración Propia)

El perfil de un alumno debe ser destacado mediante sus conocimientos tanto prácticos como teóricos y es en la práctica donde la gran mayoría de ellos carece de experiencia y no llenan las expectativas del nivel que aparenta estar. Es por eso que los alumnos cuentan con una gran dificultad al momento de terminar su fase de formación en las universidades y al llegar a una rotación en clínica u Hospital padecen de nervios e inseguridades por la falta de experiencia en intervenciones lo cual en medicina que es una carrera donde se debe realizar el menor daño posible y contar con la capacidad de resolver problemas influye de manera significativa en los estudiantes de medicina.

Con la aplicación de la realidad virtual se espera que los alumnos puedan tener vasta experiencia durante la carrera y antes de las rotaciones en hospitales y clínicas denotando en el momento seguridad, claridad y realizando en detalles menores los procedimientos quirúrgicos con naturalidad del caso.

3.1.2. Arquitectura de Información (Datos)

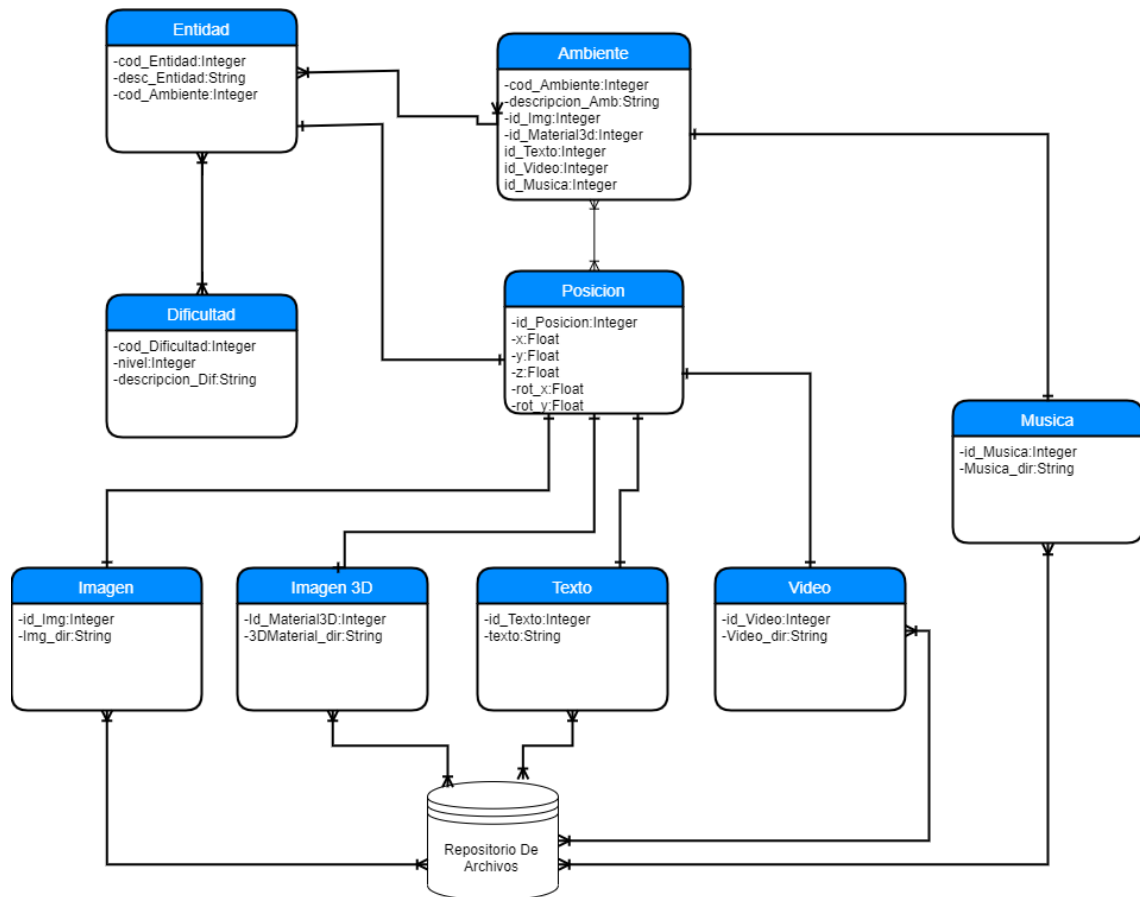


Figura 2 Modelamiento de Información de Datos (Elaboración Propia)

3.1.3. Arquitectura de Aplicación

Requerimientos Funcionales

A continuación se presentan todos los requerimientos relevados con los actores de la institución, necesarios para la construcción posterior de la aplicación.

Tabla 1.

Requerimientos Funcionales

<u>Código</u>	<u>Descripción del Requerimiento Funcional</u>
RF001	El sistema permitirá visualizar objetos en 3D
RF002	El sistema tendrá sensores de movimiento que emulen los de la cabeza Humana
RF003	El sistema no iniciará si el dispositivo no cuenta con giroscopio
RF004	Se alertará al usuario si lleva mucho tiempo utilizando el sistema
RF005	El Usuario podrá interactuar con las herramientas del ambiente virtual
RF006	El Usuario podrá interactuar con el objeto en 3D
RF007	Se alertará si el usuario comete alguna falta en el procedimiento

*Fuente:*Elaboración Propia

Requerimiento No funcionales

De manera similar al punto anterior se relevaron los requerimientos no funcionales necesarios para la aplicación

Tabla 2

Tabla de Requerimientos No funcionales

<u>Código</u>	<u>Descripción del Requerimiento No Funcional</u>
RNF001	El sistema estará disponible 24/7
RNF002	El sistema estará disponible OFFLINE
RNF003	El sistema se desarrollará en lenguaje Android
RNF004	El sistema estará disponible para versiones Andorid 6.0 o posterior
RNF005	El sistema debe ser facil e intuitivo
RNF006	El sistema necesita que el móvil disponga de los sensores de giroscopio y acelerómetro.
RNF007	El sistema necesita al menos 350 mb disponibles de almacenamiento dentro del dispositivo para poder ser instalado y ejecutado correctamente.
RNF008	El sistema deberá utilizar un sistema de base de datos gratuito, que permita integrarse con Android y sea estable
RNF009	El sistema deberá tener una latencia minima de 1 ms
RNF010	El sistema android debe ser de alta ó Media-Alta Gama

Fuente:Elaboración Propia

Casos de uso

Un punto importante es construir los casos de uso, para ello se utilizó la metodología UML, presentado en las siguientes figuras:

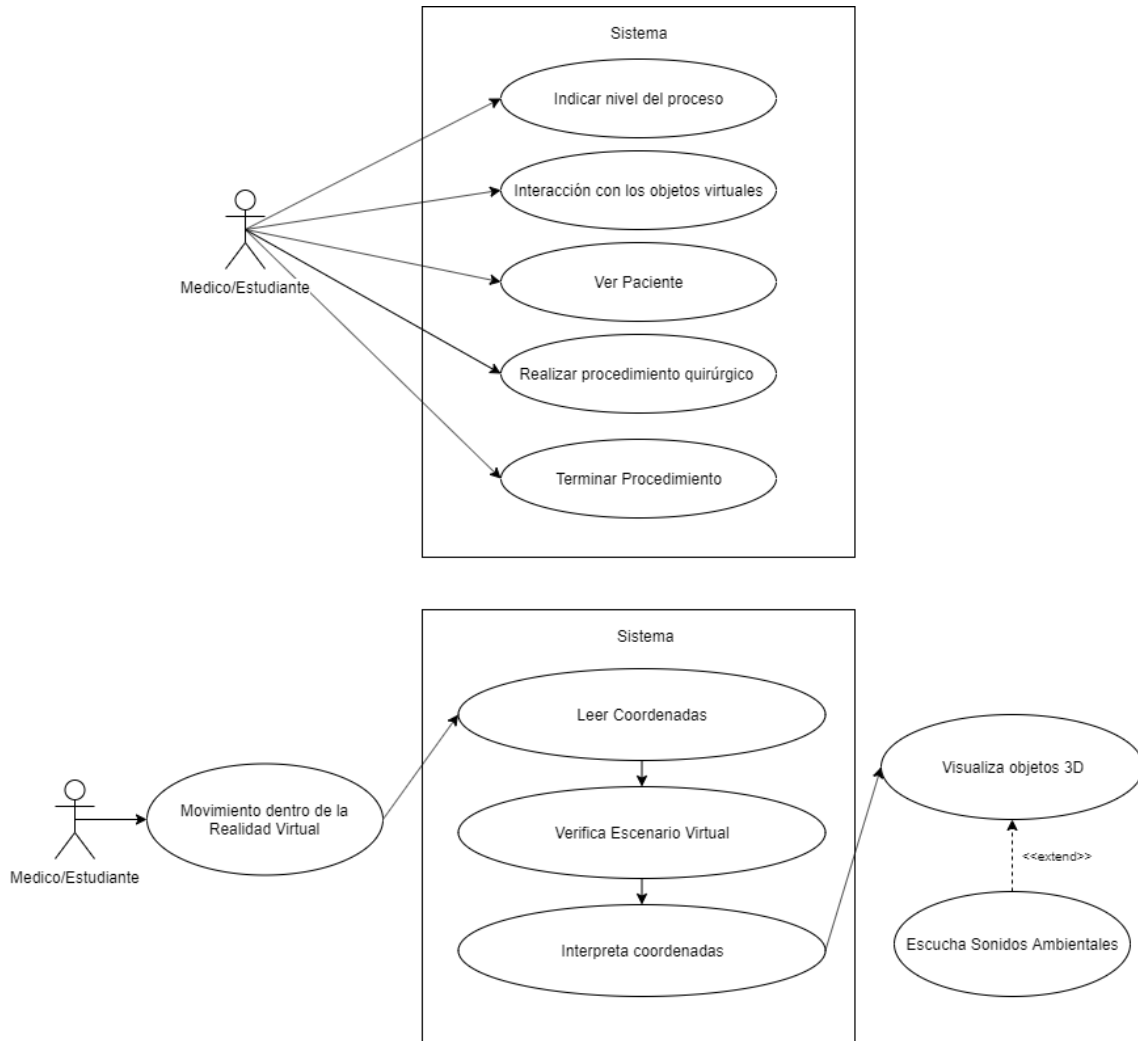


Figura 3 Casos de Uso(Elaboración Propia)

3.1.4. Arquitectura Tecnológica

En este punto se detalla los requisitos técnicos para la arquitectura

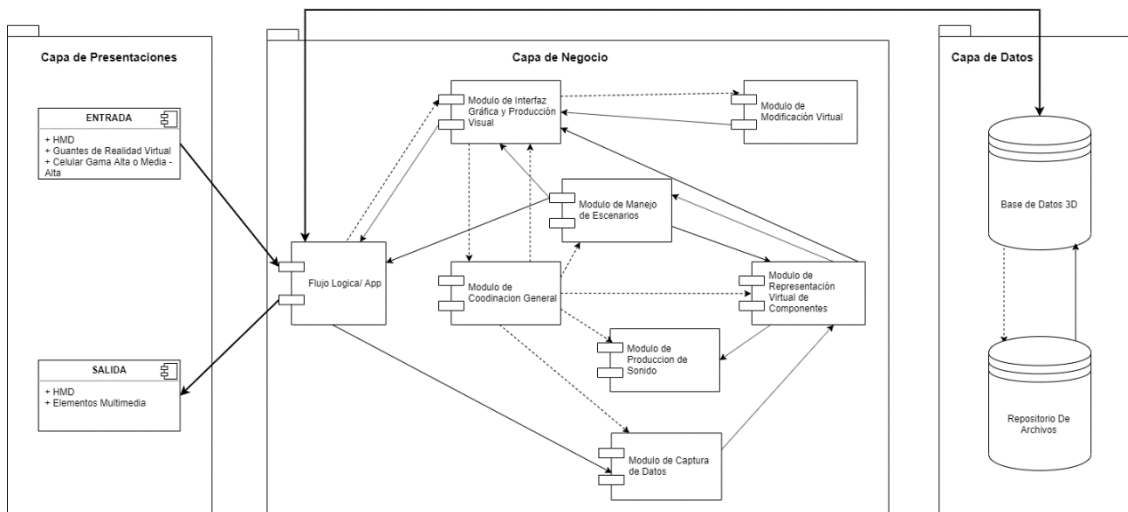


Figura 4 Arquitectura Tecnológica(Elaboración Propia)

Capa de Presentaciones

La capa de presentaciones es la que permite la interacción del usuario y el dispositivo de realidad virtual. El Sistema captura los datos de entrada y permite mostrar información por los componentes de salida. El comportamiento del sistema se visualiza en la capa siguiente donde se realiza los procesos de logica.

Modulos de Entrada

- Se encargan de gestionar la informacion emitida por el usuario en la aplicación.
 - El HMD(Head-Mounted Display) ó tambien conocido como Cascos de Realidad Virtual son dispositivos mixtos que permiten entrada y salida de informacion. La calidad de transmision de Imagen depende de la resolucion de pantallas y con ello encontramos tambien la latencia de movimiento.

- Guantes de Realidad Virtual permite que el usuario tenga el control directo del dispositivo en el ambiente virtual que se basa en un guante con sensores que emulan a detalle el movimiento de las manos.
- Los celulares de Alta Gama cuentan con tecnología de punta sin embargo, lo que vamos a rescatar para la utilización como periférico de entrada son los sensores de acelerómetro, que detecta los cambios de orientación en el terminal (horizontal u vertical), el sensor giroscópico que es capaz de medir la velocidad angular del teléfono en sus ejes de rotación, crítico en los movimientos del HMD.

Módulos de Salida

- Se encarga de gestionar la información que será recibido por el usuario en la aplicación.
 - El HMD ya explicado en el apartado anterior al ser dispositivos mixtos también hereda parte fundamental de la superposición de los gráficos y la calidad que se encuentran.
 - Elementos Multimedia como por ejemplo en esta aplicación tomaremos la función de Elemento de audio que permitirán ambientar y generar aporte en la experiencia del usuario.

Capa de Negocio

En la capa de negocio, se han establecido una serie de componentes. Esta capa esta principalmente formada por un componente Flujo Logica/App que se encargará de todo aquello relacionado con lo que está sucediendo durante la aplicación. A su vez, este componente está conectado con otros subcomponentes que forman el núcleo de la aplicación.

Además, para la implementación de esta capa, como se ha comentado anteriormente, se ha optado por el lenguaje programación Unity que proporciona hacer cosas mas complejas con buena calidad en el proyecto final.

Módulo de Flujo Logica / App

Es un Componente de Entrada y Salida que pertenece al núcleo de la aplicación que procesa la información y actualiza tanto el flujo como la lógica de la aplicación donde se realiza la gestión y ejecución del ciclo de la vida de aplicación. La lógica del sistema se basa en los eventos que gatillan acciones durante la ejecución de una escena dentro del aplicativo.

Módulo de Coordinación General

Este módulo inicia los servicios del sistema y coordina las acciones de los demás módulos que pasan por la lógica del sistema

Módulo de Captura de Datos

En este módulo se busca retener la información emitida por el usuario que interactúa con el aplicativo con los dispositivos de entrada de esta forma la información es procesada y puede ser utilizada en la lógica del sistema.

Módulo de Interfaz Grafica y Produccion Visual

En este módulo se genera el ambiente 3D programado, también las interacciones que haga el usuario con la herramienta

Módulo de Imágenes de Componentes Virtuales

Este módulo permite la modelación de los objetos 3d que son visualizados por el sistema, en este encontramos la composición de los cuerpos en un plano tridimensional definido por el usuario generado en un ambiente virtual.

Módulo de Modificación Visual

Este módulo se encarga de la interacción de la perspectiva visual que tiene el usuario con el sistema. En este módulo encontramos las diferentes vistas para modificar el foco, ángulo y zoom.

Módulo de Manejo de Ambientes Virtuales

En este módulo se define los escenarios virtuales que se visualizan en el sistema la cual interactúa con archivos alojados en el repositorio de archivos de la base de datos previamente guardados para proyectarlos en un espacio tridimensional con coordenadas.

Módulo de Producción de Sonido

En este módulo se le permite al sistema asociar sonidos a los componentes que son visualizados por el usuario con respecto a su espacio tridimensional que interactúa con el repositorio archivos que son guardados previamente para su uso.

Capa de Datos

Es la capa donde se almacena toda la información y la encargada de acceder a ellos. En este proyecto contamos con dos repositorios uno donde se crean tablas de control, definición e indexación de archivos y la otra es un repositorio de archivos que contienen material multimedia tanto como material gráfico como sonidos.

Software de Desarrollo

SQLite

Es el sistema de administración de base de datos relacional que se utilizará en la implementación del proyecto ya que gracias a su versatilidad se enlazará con el programa y formará parte del mismo íntegramente la cual reducirá el letargo de tiempo en el acceso a la base de datos ya que de esta forma es más eficiente la comunicación de información

Unity

Es un desarrollador líder en Realidad Virtual que ofrece flexibilidad de código en el momento de la construcción, una creación rápida de los ambientes conjunto con un gran rendimiento grafico optimo y una amplia variedad de herramientas y activos que permitirán el minimizar el tiempo de desarrollo de una aplicación.

Android

Es un sistema operativo orientado a desarrollo de aplicativos móviles desarrollado por google y basado en Linux. Servirá como parte fundamental en el desarrollo del aplicativo de realidad virtual con código de programación en C++ ya que se complementaría con la herramienta de Unity al momento de programar los métodos y acciones necesarias.

Flujo de Sistema

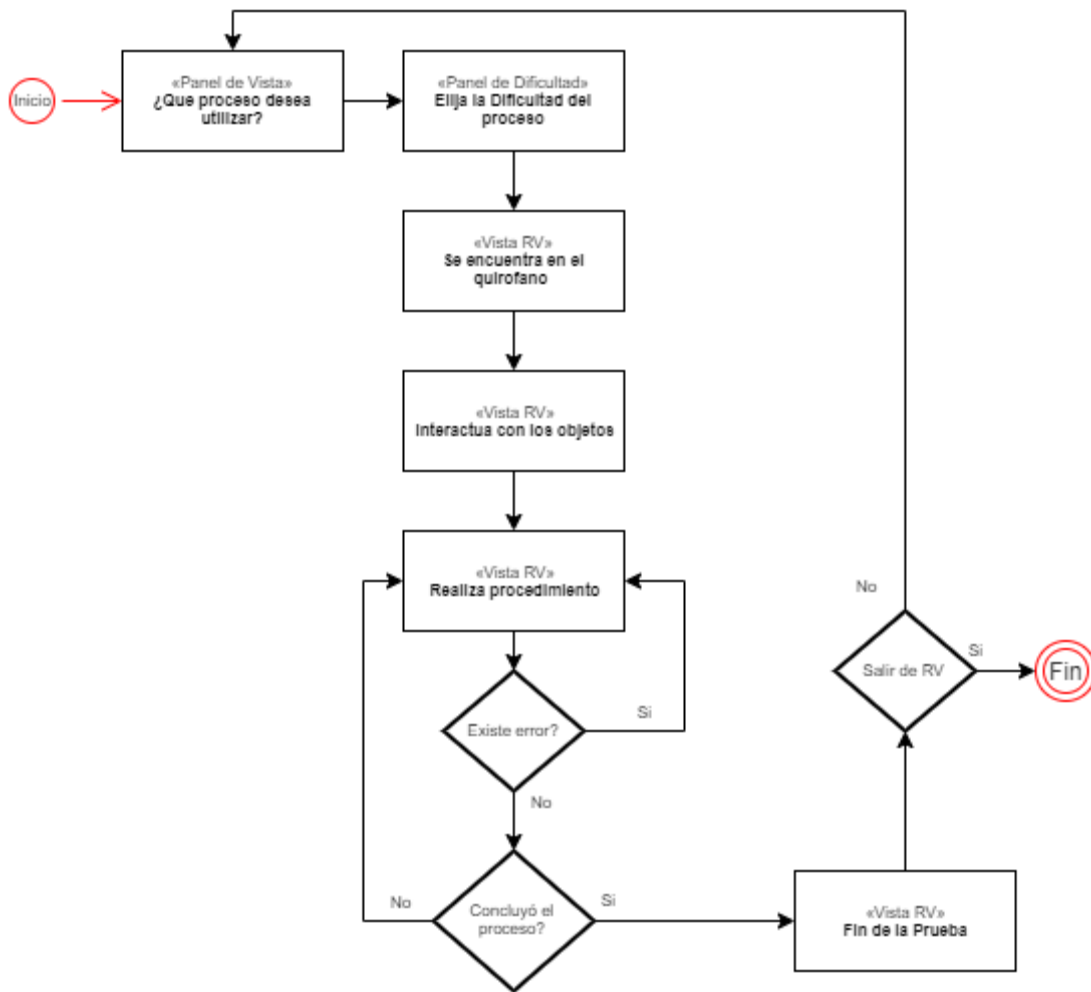


Figura 5 Flujo de Sistemas(Elaboración Propia)

Configuración (Set Up) Necesario para el Aplicativo

El aplicativo está disponible para sistemas Android ya que Unity 3D permite integrar librerías SDK para su construcción en dicha arquitectura dejando como producto un archivo con extensión. apk.

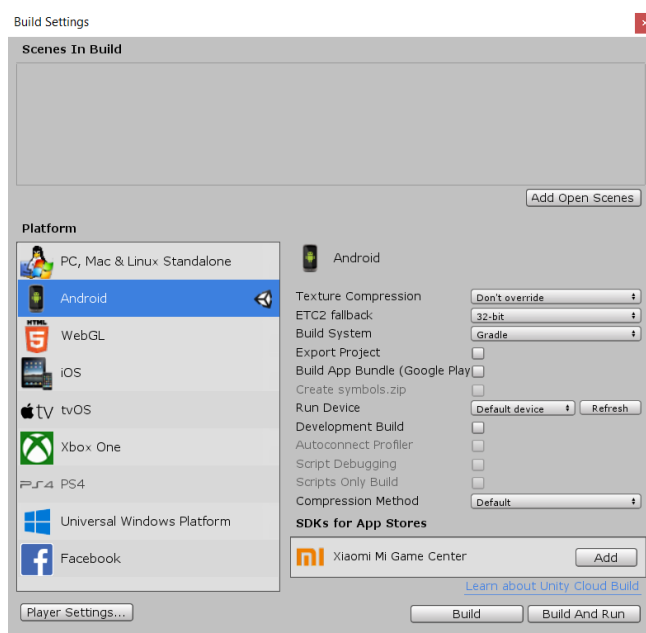


Figura 6 Construcción del APP en Android(Elaboración Propia)

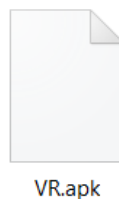


Figura 7 Archivo Apk Resultante de la Construcción(Elaboración Propia)

La resultante es transferida por datos al celular y se instala.

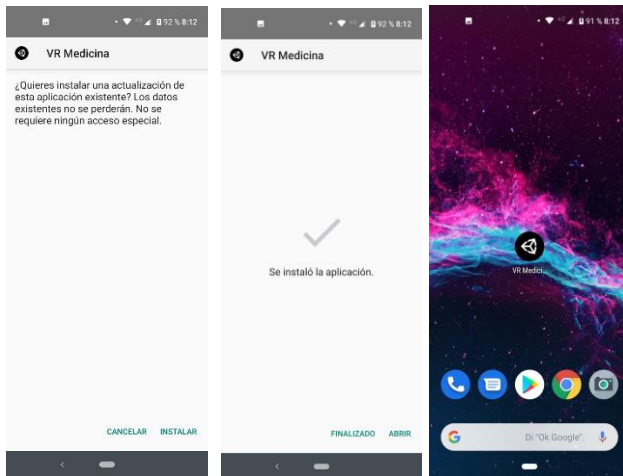


Figura 8 Proceso de Instalación en Móvil(Elaboración Propia)

La configuración del casco de realidad virtual y sus periféricos varían según su desarrollador.

Prototipo

El aplicativo en la actualidad cuenta con un procedimiento quirúrgico que es el de suturas. En futuros desarrollos se incluirá más procedimientos en base a la necesidad del cliente.

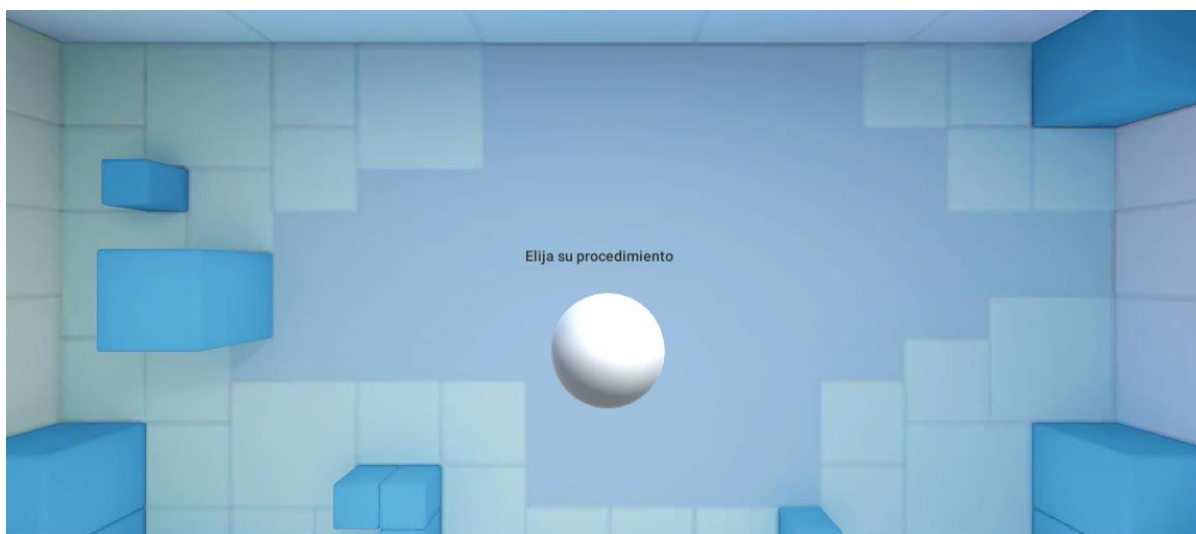


Figura 9 Presentación del Prototipo(Elaboración Propia)

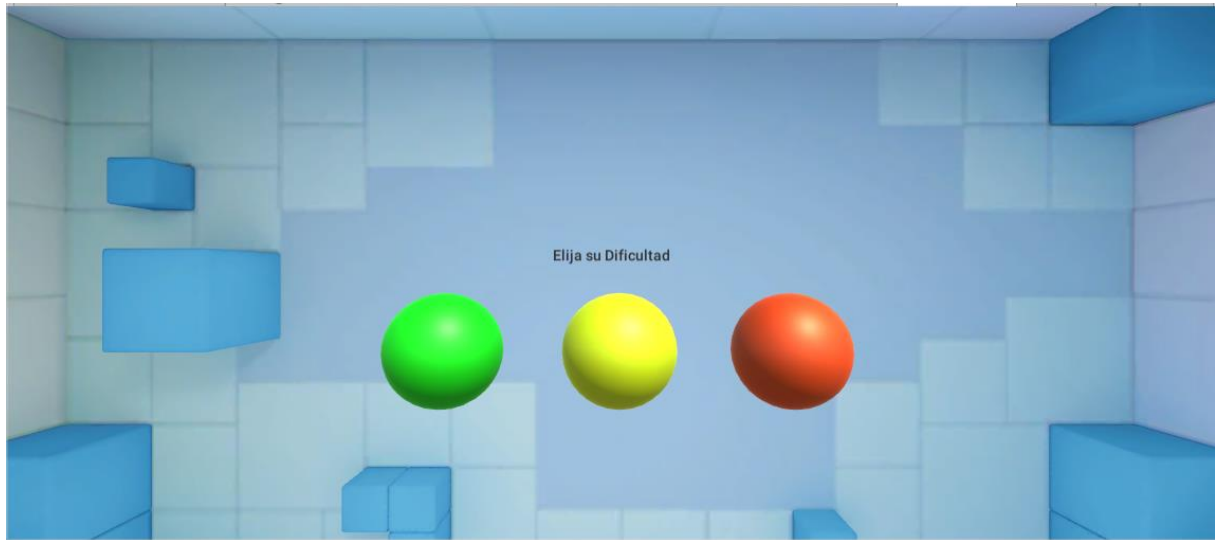


Figura 10 Selección de Dificultad(Elaboración Propia)

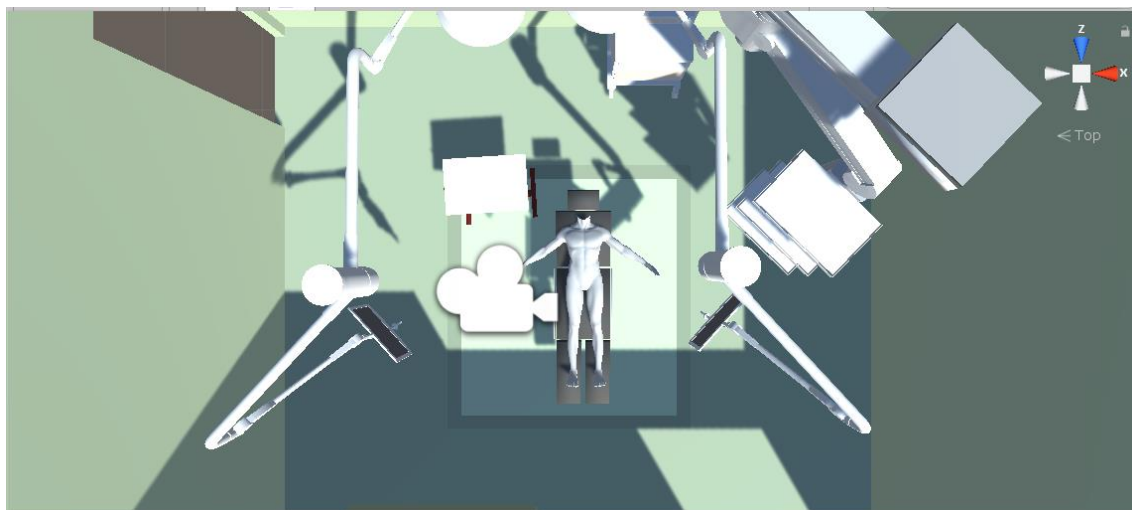


Figura 11 Vista desde Arriba(Elaboración Propia)

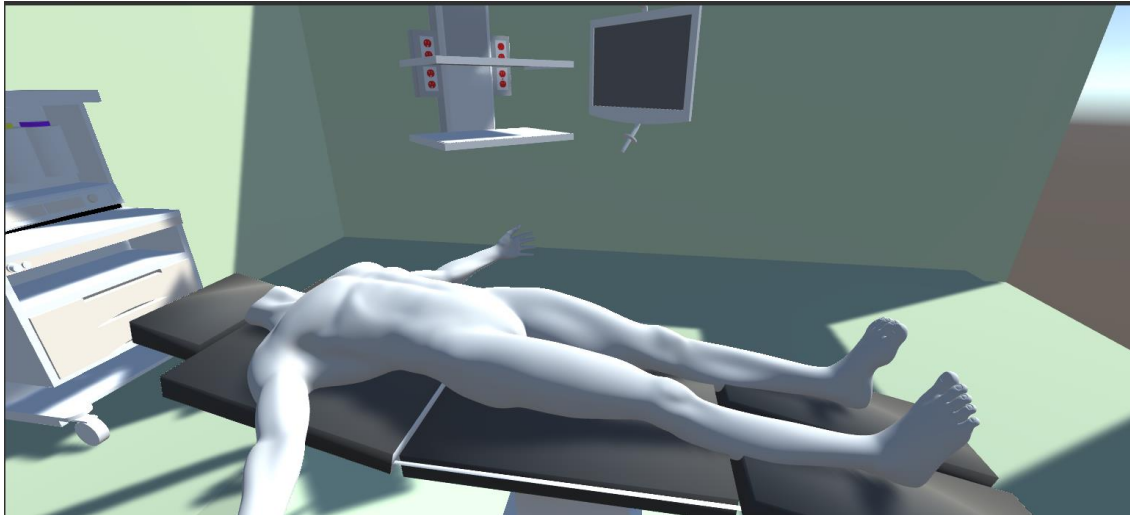


Figura 12 Vista desde el Usuario(Elaboración Propia)

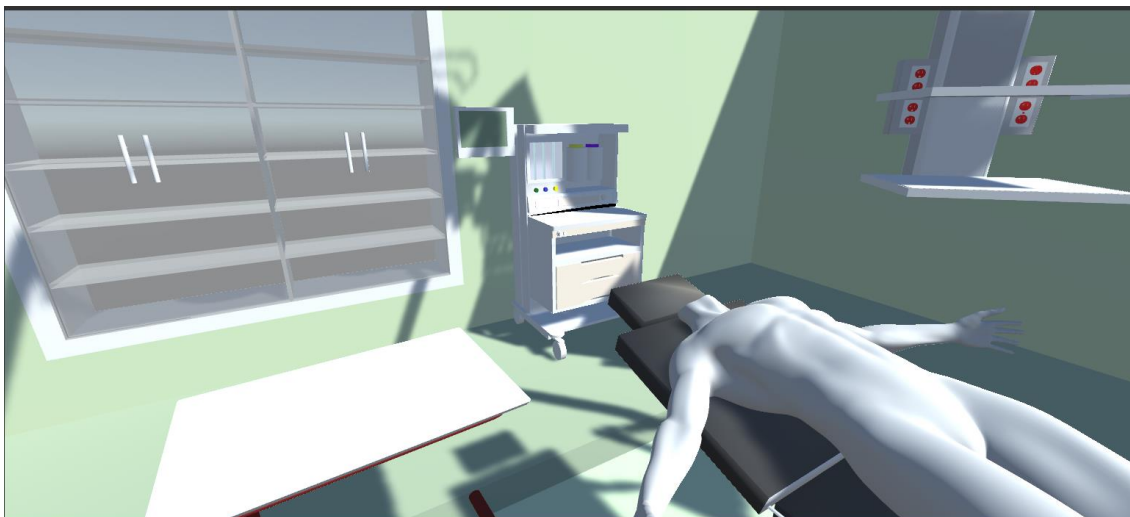


Figura 13 Vista desde el Usuario (Elaboración Propia)

3.1.5. Factibilidad Económica

Al ser una empresa que brinda servicios y no superar más de los 100 empleados es catalogada como Mediana Empresa, de tal forma que en este trabajo se buscará una tasa de interés baja en el catálogo de la Superintendencia de Banca Y Seguros (SBS) en la cual el más óptimo es el banco Interbank con una tasa del 8.07%

Tasa Anual (%)	BBVA	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibank	Interbank
Corporativos	3.21	8.37	4.39	4.99	4.02	3.49	5.52	4.23
Descuentos	3.46	-	4.66	5.30	3.53	4.19	-	4.26
Préstamos hasta 30 días	2.69	-	3.43	-	2.50	3.55	5.84	2.77
Préstamos de 31 a 90 días	3.42	8.37	3.63	-	4.14	2.87	5.53	4.24
Préstamos de 91 a 180 días	3.52	-	3.26	4.90	4.37	2.69	5.51	-
Préstamos de 181 a 360 días	4.09	-	4.23	-	-	2.91	-	-
Préstamos a más de 360 días	3.50	-	5.55	-	-	4.47	-	5.20
Grandes Empresas	6.38	8.64	5.56	7.66	6.73	5.49	5.05	6.34
Descuentos	8.83	8.00	6.02	8.79	6.65	5.67	-	6.71
Préstamos hasta 30 días	3.96	7.50	5.28	5.11	5.54	4.81	5.24	3.85
Préstamos de 31 a 90 días	5.29	8.38	5.61	7.63	6.51	5.19	6.25	6.56
Préstamos de 91 a 180 días	6.81	9.44	5.85	6.35	7.01	5.62	4.46	5.70
Préstamos de 181 a 360 días	5.48	-	4.03	8.02	7.59	4.91	-	5.67
Préstamos a más de 360 días	6.51	-	6.62	8.47	7.76	7.05	-	7.17
Medianas Empresas	9.42	11.00	10.39	8.51	7.85	10.32	-	8.07

Figura 14 Tasa Anual de Inversión(Elaboración Propia)

Los supuestos para la obtención de los beneficios:

Costos Variables

Tabla 3

Tabla de Costos Variables

Variable	Mensuales	Anuales	3 años
Personal Administrativo	930	11160	33480
Programador Android	1300	15600	46800
Administrador Base Datos	1300	15600	46800
QA	500	6000	18000
Licencia Desarrollo Unity	300	3600	10800
Repositorio Archivos	350	4200	12600
Total Anual		56160	
Total 3 años			168480

Fuente:Elaboración Propia

Costos Fijos

Tabla 4

Tabla de Costos Fijos

Inversión	Cant	P U	Total
Gafas RV	1	2500	2500
Sensores RV	1	1500	1500
Computadoras	4	4000	16000
Local	36	1000	36000
Total			56000

Fuente:Elaboración Propia

Beneficios del Impacto

Tabla 5

Tabla de Beneficios del Impacto

Concepto	ANTES	DESPUES	
Personal Administrativo	4650	930	
Indumentaria para Operaciones	500	0	
Herramientas para suturas	500	0	
Esterilización de Materiales	1400	0	
Ambiente Clínico	1000	0	
	8050	930	
Total Anual	96600	11160	85440

Fuente:Elaboración Propia

Tabla 6

Tabla de VAN / TIR

Año		1	2	3
Inversión	-224480	85440	89712	94197.6
Tasa	8.07%			
VAN	S/6,321.78			
TIR	10%			

Fuente:Elaboración Propia

En el análisis realizado, el VAN es positivo e indica que un futuro es más económico realizar realidad virtual ya que minimiza la renovación de equipamiento médico y también el personal encargado de su mantenimiento. La rentabilidad de esta solución ayuda significativamente a la empresa la cual su beneficio es mayor con una inversión menor.

Invertir en el desarrollo de realidad virtual como parte de la educación formativa de la plana estudiantil de la carrera de medicina Humana es factible económicamente ya que se puede minimizar el desperdicio de los recursos y generaría una nueva generación de médicos aptos para cualquier intervención quirúrgica generando prestigio a las casas educativas que apuesten por el proyecto.

3.2. Gestión de Proyecto

Tabla 7

Tabla de Nombre del Proyecto

Nombre del Proyecto	Siglas
App de realidad virtual para procedimientos Quirúrgicos	ARVPQ

Fuente:Elaboración Propia

Tabla 8

Tabla de Ciclo de vida el proyecto

Ciclo de Vida de Proyecto	
Gestión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • Scope Statement • EDT • Diccionario EDT • Cronograma • Presupuesto • Matriz de Asignacion de Responsabilidades
Contratos	Clinica Avansalud
Curso de gestión de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de la sesión con los interesados • Informe de las sesiones con los contratistas
Informes	Informe Final

Fuente:Elaboración Propia

Tabla 9

Tabla de Proceso de Gestión de proyecto

Proceso de gestión de proyecto					
Proceso	Nivel de implementación	Inputs	Modo de trabajo	Outputs	Herramientas y técnicas
Acta de Constitución del Proyecto.	Al iniciar el proyecto y única vez	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato • Trabajo del proyecto 	Reuniones con el Inversionista y el Project Manager	Acta de Constitución del Proyecto.	Métodos de administración de proyectos
Enunciado del Alcance del Proyecto	Al iniciar el proyecto y única vez	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto. • Trabajo del proyecto 	Reuniones con el Inversionista y el Project Manager	Alcance del Proyecto	Métodos de administración de proyectos
Alcance		<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto. • Alcance del Proyecto • Gestión del Proyecto. 	Reuniones con el equipo de trabajo.	Alcance del Proyecto	SMART
EDT		<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con el equipo de trabajo • Creación EDT. 	<ul style="list-style-type: none"> • EDT • Diccionario EDT 	GlooMaps
Cronograma		<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del Proyecto. • Gestión del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión con el equipo de trabajo • Duración de actividades. 	Itinerario del Proyecto.	Gantt Project

Presupuesto de Costes		<ul style="list-style-type: none"> Alcance del Proyecto. EDT Diccionario EDT. Gestión de Costes. 		Costos y Supuestos	Suma de Costes
Plan de Calidad		<ul style="list-style-type: none"> ISOS Alcance del Proyecto. Gestión del Proyecto. 	Objetivos de calidad	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de Calidad. Parámetros de Calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama Ichikawa Diagrama de Flujos Diagramas de Control
Recursos Humanos		<ul style="list-style-type: none"> ISOS Gestión del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones con el equipo de trabajo Asignación de roles y responsabilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Roles y Responsabilidades. Organigrama del Proyecto. Gestión del Personal. 	Organigramas y asignaciones de responsabilidades
Supervisión y Control del Proyecto	Desde el Inicio hasta el cierre del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Gestión del Proyecto. Rendimiento del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Información de la situación del Proyecto 	Decisiones correctivas de algún problema	Métodos de administración de proyectos
Informe de Rendimiento	Al iniciar el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Rendimiento del trabajo. KPI de Rendimiento. Gestión del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Información del Rendimiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Información del desempeño del Proyecto Decisiones correctivas de algún problema 	<ul style="list-style-type: none"> KPI's Supervisión y mejora activa del Proyecto

Fuente:Elaboración Propia

3.2.1. Alcance

Tabla 10

Tabla de gestión de Alcance del proyecto

Actividad	Alcance
Recopilación de información	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la situación actual de carencia de experiencia d los estudiantes de Medicina Humana en los procedimientos quirúrgicos • Identificar herramientas tecnológicas para el diseño del proyecto • Identificar los posibles stakeholders • Identificar las ventajas y desventajas del proyecto
Creación de la base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar la base de datos y todos los objetos que interactúen en el proyecto • Identificar el tipo de base de datos a emplear • Conocer el lenguajes de programación estructurado para el proyecto
Prototipado del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la aplicación • Arquitectura en donde se ensambla la aplicación • Documentar código de programación • Verificar el funcionamiento correcto del Sistema • Realizar pruebas de regresión y de estrés.

Fuente:Elaboración Propia

3.2.2. Cronograma de Proyecto

La duración del proyecto se estima en unos 12 meses teniendo en cuenta su planeación, diagnóstico, implementación, monitoreo, control y cierre.

Tabla 11
Tabla de Gestión de Cronograma de Proyecto

Código	Nombre de actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
C01	Acta de Inicio de Proyecto	■											
C02	Búsqueda de Equipo de trabajo	■											
C03	Recopilación de Información	■											
C04	Creación de Base de Datos		■	■	■								
C05	Desarrollo de la aplicación		■	■	■	■	■	■	■				
C06	Despliegue			■	■	■	■	■	■	■			
C07	Testing				■	■	■	■	■	■	■		
C08	Seguimiento de la aplicación								■	■	■	■	
C09	Test de satisfacción de usuario										■	■	■
C10	Acta de Finalización												■
C11	Liquidación de contratos												■

Fuente:Elaboración Propia

3.2.3. Gestión de los Costos

El presupuesto del proyecto dependerá de la tecnología e innovación. Describimos en el proyecto agregar al presupuesto la realización del prototipado tanto en materiales invertidos como las herramientas para exportar un trabajo de calidad optando por licencias de calidad, también agregar las horas de esfuerzo hombre que fueron necesarios para la creación de la base de información y para la creación e implementación del sistema de realidad virtual. También se especificará los gastos como transporte, comida, estudios, entre otros. Sumar también los gastos administrativos como las oficinas utilizadas para instalar al equipo de trabajo.

Tabla 12

Tabla de Gestión de costo

Cargo	Mensualidad	Días Laborales	Costo del proyecto
Gerente del Proyecto	2000	360	24000
Desarrollador	1500	150	7500
Analista	2000	150	10000
Adm Base de Datos	1500	180	9000
Especialista en Calidad	1500	90	4500
Adquisición de Licencias			500
Hardware			2000
Alquiler de Oficinas	1500	360	18000
Servicios Públicos			1920
Servicios de Internet			1200
Otros			25000
Costo Total Estimado			103620

Fuente:Elaboración Propia

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El siguiente trabajo de investiga llega a las siguientes conclusiones:

- Para llegar a tener una cercanía con los estudiantes de medicina Humana se desarrolló una app basada en Realidad Virtual con la finalidad de que utilicen esta tecnología cuando sientan que necesitan reforzar sus prácticas en procedimientos quirúrgicos sin la necesidad de asistir a un Hospital o una Clínica de Simulación.
- Incentivar al uso de la tecnología de Realidad virtual en la actualidad ha crecido ya que si bien es cierto antes los productos de realidad virtual costaban mucho y eran explícitamente para algún que otro dispositivo, Hoy la diversificación de marcas y el catálogo de productos que existen ha desenvuelto un nuevo modo de ver el mundo utilizando aplicaciones “en la palma de la mano”.
- Si bien es cierto para que una persona, independientemente del uso que le den a la realidad virtual, pueda generar entornos virtuales poniéndose objetivos, como por ejemplo el de mejorar sus habilidades, es imprescindible que el estudiante tenga las habilidades practicas requeridas ya que de nada serviría tener la tecnología a la mano si no la puedes aprovechar de manera correcta. Por ende, para llegar a una curva de aprendizaje en habilidades practicas también se requiere un nivel de destrezas y conocimientos previos.

- Dentro de las proyecciones del aplicativo de realidad virtual podemos dar por hecho que una persona al momento de interactuar con una maqueta aprende de modo que si replicamos los estudios clínicos con esta tecnología primero que el estudiante tendría mayor experiencia de cómo resolverlos y lo mejor de todo que sería globalizado ya que estaría a disposición de los estudiantes que deseen mejorar su desempeño médico.
- Por último, la idea de implementar una realidad virtual como concepto de ayuda en la experiencia de los alumnos de medicina humana no implica que la docencia de los médicos tratantes quede en segundo plano, al contrario, busca apalancar la tecnología de la medicina utilizando los juicios de los expertos ya que ambos deben ir de la mano para formar profesionales médicos de calidad.

4.2. Recomendaciones

- Promover el uso de tecnologías emergentes en especial si a la adquisición de los recursos están a su disposición ya que con ello aprovecharían sus materiales con eficiencia
- La tecnología de la realidad virtual va a seguir evolucionando y el punto de ello es poder ofrecer una calidad de servicio con productos de bajo presupuesto ya que al ser una tecnología cara ofrece muchos beneficios para toda la sociedad científica.
- Utilizar la tecnología de realidad virtual como apoyo para su formación profesional y no como parte esencial de la base de educativa. Si bien es cierto esta tecnología ofrece la posibilidad de abstraerse de la realidad, pero el objetivo de esta aplicación es plasmar toda la experiencia adquirida en los ambientes virtuales y aplicarla en momentos reales de su día a día como profesional.
- Mejorar la calidad del producto terminado incluyendo muchas más interacciones y si es posible aplicando herramientas de inteligencia artificial que emulen de manera natural los casos clínicos y propongan al estudiante vivir en paredes virtuales lo que sucede en la vida real.

CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Failoc-Rojas, Virgilio Efrain, and Dante M. Quiñones-Laveriano. 2015. "Enseñanza Virtual de Investigación Médica En Perú: Una Alternativa de Capacitación." *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud* 26(2):201–3.
- Flores-Flores, Oscar, Yasmín Lajo-Aurazo, Alejandro Zevallos-Morales, Paola L. Rondán, Frank Lizaraso-Soto, and Tamara Jorquiera. 2018. "Educational Environment in a Peruvian Medical School. A Negative Trend over the Academic Years." *Revista Medica de Chile* 146(1):53–63. doi: 10.4067/s0034-98872018000100053.
- Lara, Graciela, Alexis Santana, Andrés Lira, and Adriana Peña. 2019. "El Desarrollo Del Hardware Para La Realidad Virtual." *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información* 106–17. doi: 10.17013/risti.31.106.
- Matzumura Kasano, Juan P., Hilma Mery León Gamarra, and Hugo F. Gutiérrez Crespo. 2018. "Simulación Clínica y Quirúrgica En La Educación Médica: Aplicación En Obstetricia y Ginecología." *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia* 64(2):239–48. doi: 10.31403/rpgo.v64i2084.
- Navarro Araujo, Glenny Maritxell Kiara. 2018. "Realidad Virtual En La Terapia Física." *Universidad Inca Garcilaso de La Vega*.
- Norman, Geoffrey, Lawrence Grierson, Jonathan Sherbino, Stanley Hamstra, Henk Schmidt, and Silvia Mamede. 2018. "Expertise in Medicine and Surgery." *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* (May):331–55. doi: 10.1017/cbo9780511816796.019.
- Ortega, Esther. 2018. "Las Prácticas En Medicina No Empiezan Hasta Tercero y Se Quedan

Cortas.’’

Riva, Giuseppe, Brenda K. Wiederhold, and Fabrizia Mantovani. 2019. “Neuroscience of Virtual Reality: From Virtual Exposure to Embodied Medicine.” *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 22(1):82–96. doi: 10.1089/cyber.2017.29099.gri.

Sherman, William R., and Alan B. Craig. 2018. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*.

Silva Bolívar, Gabriel, Juliana Silva Bolívar, Sandra Velásquez Restrepo, Mario Sepúlveda Mazo, and Andrés Silva Bolívar. 2019. “Uso de Realidad Virtual y Mecánicas de Juego Para Desarrollar Material.” (8):74–81.

Silva, Jennifer N. A., Michael Southworth, Constantine Raptis, and Jonathan Silva. 2018. “Emerging Applications of Virtual Reality in Cardiovascular Medicine.” *JACC: Basic to Translational Science* 3(3):420–30. doi: 10.1016/j.jacbts.2017.11.009.

Wayne, Monsky, James Ryan, and Seslar Stephen. 2019. “Virtual and Augmented Reality Applications in Medicine and Surgery The Fantastic Voyage Is Here.” *Anatomy & Physiology: Current Research* 9(1):1–6.

ANEXOS
Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 13

Tabla de Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
¿De qué manera la realidad virtual influye en la adquisición de experiencia en los estudiantes en la carrera de Medicina Humana?	Demostrar que la realidad virtual puede incrementar la experiencia de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana	La realidad virtual influye en la adquisición de experiencia en los estudiantes de Medicina Humana La realidad virtual no influye en la adquisición de experiencia en los estudiantes de Medicina Humana	Variable Independiente - La Realidad Virtual
¿Cuáles son los beneficios de utilizar la realidad virtual como base de experiencia en los alumnos de medicina Humana?	Identificar los factores positivos que determinen el uso de realidad virtual como parte esencial en su formación profesional en Medicina Humana	La realidad virtual mejora notablemente el performance de los estudiantes de Medicina Humana a tempranos años de la carrera	Variable Dependiente: Aprendizaje sostenida en Realidad Virtual
¿Cómo los casos clínicos pueden desarrollar en el estudiante de medicina Humana un conocimiento mayor utilizando la realidad Virtual?	Integrar a la base de conocimiento casos clínicos que interactúen con el estudiante de medicina Humana a fines de obtener un conocimiento pragmático basado en hechos reales	Los alumnos de la carrera de Medicina Humana aumentan su conocimiento utilizando la realidad virtual aplicada a casos Clínicos.	

Fuente:Elaboración Propia

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Tabla 14

Tabla de Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE INSTRUMENTO
Variable Independiente - La Realidad Virtual	Ambiente virtual donde el usuario interactúa de manera sensorial o no sensorial, tridimensional e artificial donde se utiliza la inmersión y simula la realidad gracias a dispositivos interactivos que están en comunicación en común.	La realidad virtual en la Medicina Humana como parte pedagógica está siendo un punto a favor a los países que desean desarrollar mejores profesionales en la carrera de Medicina humana con la finalidad de minorizar los errores personales y mejorar la eficacia de los futuros médicos del País	Realidad Virtual como Experiencia en procedimientos quirúrgicos	Síntomas reales del paciente	Encuesta
				Homologación de Superficies subjetivas en el acto quirúrgico	Encuesta
				El uso correcto de instrumentos en el acto quirúrgico	Encuesta
Variable Dependiente: Aprendizaje sostenida en Realidad Virtual	Búsqueda de nuevos horizontes conllevan a que se utilicen mejores metodologías de estudio para la medicina humana sosteniendo un proceso evolutivo en la sociedad y cuidando de la misma forma la integridad de ellos mismos y apostando por ellos como principal objetivo de las nuevas tecnologías.	Referido al uso de la realidad virtual como parte de las nuevas metodologías de estudio en la carrera de Medicina Humana con la finalidad de ayudar a los estudiantes a un experiencia en los tempranos años de la carrera	Mejorar calidad de médicos Egresados	Conocimientos adquiridos utilizando la realidad virtual	Test de conocimiento y manejo de realidad virtual como ambientes reales

Fuente:Elaboración Propia

Anexo 3: Encuesta/instrumento de evaluación

Tabla 15

Tabla de Instrumento de Evaluación

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE ITEMS	METODO
Realidad Virtual como Experiencia en procedimientos quirúrgicos	Síntomas reales del paciente	El grado de realismo de los síntomas	1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	Diseño: Cuasi experimental Tipo de estudio: Correlacional Enfoque de estudio: Mixto
		Valoración del paciente en calidad visual	1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	
		Califique el comportamiento del paciente	1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	
	Homologación de Superficies en el acto quirúrgico	Califique la importancia del entorno en función a la perspectiva de su vista	1=Nada Importante; 2=Poco Importante; 3=Importante; 4=Muy Importante, 5=Extremadamente Importante	
		Valoración de los elementos adyacentes en calidad visual	1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	
		capacidad de adaptación	1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	
El uso correcto de instrumentos en el acto quirúrgico	Fluidez de uso de los instrumentos		1= Muy Malo; 2= Malo; 3= Regular; 4=Bueno; 5= Muy Bueno	
		Cree usted que el manejo fluido de los instrumentos son:	1=Nada Importante; 2=Poco Importante; 3=Importante; 4=Muy Importante, 5=Extremadamente Importante	
Mejorar calidad de médicos Egresados	Conocimientos adquiridos utilizando la realidad virtual	Test de Conocimientos	Escala de 1 - 20	

Fuente:Elaboración Propia

 Formulario de encuesta online: <https://forms.gle/2Teh2c2bFzsmZjnEA>

Anexo 4: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación

