



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA**

**INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y  
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA:**

---

**APLICACIÓN DE UN PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN  
EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Magister en Educación,  
Mención Innovación y Liderazgo Educativo.

**Autora:**

Palacios Montenegro Gabriela Fernanda

**Tutor:**

Dr. Cabezas Córdova Fausto M. Sc.

QUITO-ECUADOR

2020

## **AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Gabriela Fernanda Palacios Montenegro, declaro ser autora del trabajo de investigación con el nombre: “Aplicación de un Proyecto de Costeo para Diseño y Construcción de Simuladores Médicos y su incidencia en el Aprendizaje Dual de los estudiantes de Medicina”, como requisito para obtener el grado de Magister en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través de Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 31 días del mes de julio de 2020, firmo conforme:

Autora: Ing. Gabriela Fernanda Palacios Montenegro

Firma: 

Numero de Cedula: 1721267571

Dirección: Pichincha, Quito, Matovelle, Carlos Freile y Joaquín Rúaes

Correo Electrónico: [chivis-1965@hotmail.com](mailto:chivis-1965@hotmail.com)

Teléfono: 0999736608

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de Titulación “APLICACIÓN DE UN PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA” presentado por Gabriela Fernanda Palacios Montenegro, para optar por el título de Magister en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo,

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluado por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 31 de julio de 2020

.....  
Dr. Fausto Alberto Cabezas Córdova, M. Sc.  
C.I. 10000707883

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del título de Magister en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 31 de julio de 2020



.....  
Ing. Gabriela Fernanda Palacios Montenegro

C.I. 1721267571

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el Tema: “APLICACIÓN DE UN PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA”, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 31 de julio de 2020

PhD. Teodoro Barros Astudillo  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dra. Floralba del Rocío Aguilar Gordon  
VOCAL

Dr. Cabezas Córdova Fausto Mg.  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Con toda la entereza de mi vida esta Tesis fue inspirada en Dios que me dio a mi pequeño retoño Mateo Nicolás, quien me dio la luz para dicha investigación.

A mi Esposo quien fue un factor esencial en la elaboración de mi tesis, con quien día a día experimente lugares novedosos y sitios que enriquecieron mi investigación.

También, a mi madre como mi ente de lucha diaria, a la academia en general por todos los conocimientos impartidos y a mis amigos por las experiencias compartidas.

Gabriela

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud para quienes me apoyaron en todo momento. De manera especial a mi tutor.

Dr. Fausto Cabezas, M. Sc, a las autoridades de mi Universidad Indoamérica, especialmente al Dr. David Rojas, a mis compañeros quienes estuvieron a mi lado durante la maestría, a mi estimada Universidad Central del Ecuador, alma mater de mi investigación. A mi familia, mi madre, mi hermano y mi esposo quienes me apoyaron en todo momento para que lleve a cabo este proceso de investigación.

Muchas gracias a todos quienes formaron parte de mi investigación, Doctores, Autoridades y estudiantes, gracias por ayudarme a cumplir mi sueño.

Gabriela

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	19
Importancia y actualidad.....	24
Justificación.....	33
Planteamiento del Problema.....	39
Objetivos .....	40
Objetivo General .....	40
Objetivos Específicos.....	40
CAPÍTULO I.....	41
MARCO TEÓRICO.....	41
Antecedentes de la investigación .....	41
Desarrollo Teórico del objeto y campo .....	50
Evolución de la metodología enseñanza-aprendizaje .....	51
Antigüedad .....	52
Época Medieval.....	53
Educación en el siglo XIX .....	53
Educación en el siglo XX.....	53
Principales Teorías del Conocimiento .....	54
Metodología de Enseñanza .....	56

Método Dual .....	62
Origen del Método DUAL en la enseñanza-aprendizaje .....	63
Método DUAL en Ecuador .....	64
Formación Dual en la Educación Superior .....	66
Modelo Dual y la Simulación .....	67
Recursos Tecnológicos.....	68
Evolución de los Recursos Tecnológicos.....	69
Recursos Tecnológicos en la Información .....	71
Beneficios de los Recursos Tecnológicos en la Educación .....	72
Simulación Médica.....	73
Ventajas de utilizar simulación para los docentes.....	75
Ventajas de utilizar simulación para los docentes .....	76
Limitaciones de utilizar simulación .....	76
Simuladores Médicos .....	78
Origen de los Simuladores Médicos .....	79
Simuladores Médicos en la Educación .....	79
Proyecto de Costeo.....	85
Etapas para planificar los proyectos de costeo.....	86
Planificación del costo de un proyecto.....	86
Estimación de los costos de un proyecto.....	87
Estimación de los presupuestos.....	88
Control de los Costos .....	88
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>91</b>
<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>91</b>
Enfoque de la Investigación.....	91
Paradigma y Tipo de Investigación.....	91
Modalidades de Investigación.....	92
Tipos de Investigación .....	93
Procedimiento para la Búsqueda y Procesamiento de los Datos.....	94

Población y Muestra.....	94
Población.....	95
Cálculo de la Muestra.....	95
Operacionalización de Variables.....	95
Técnicas e Instrumentos .....	100
Validez y Confiabilidad .....	100
Plan para la Recolección y Procesamiento de la Información .....	101
Consideraciones Éticas.....	102
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>103</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>103</b>
Cuestionario Aplicado a Estudiantes .....	103
Cuestionario Aplicado a los Docentes .....	111
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>119</b>
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>119</b>
Nombre de la Propuesta .....	119
Antecedentes de la Propuesta.....	120
Justificación de la Propuesta .....	123
Objetivo General .....	126
Objetivos Específicos.....	126
Análisis de Factibilidad.....	126
Fundamentación Científico Técnica .....	129
Metodología .....	132
Plan de Acción .....	133
Administración de la Propuesta .....	134
Plan de Monitoreo y Evaluación .....	134
Puesta en marcha del Proyecto-Metodología Práctica.....	135
Diagnóstico .....	135
Planificación-Organización.....	138

Desarrollo-Ejecución.....	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	155
Conclusiones .....	155
Recomendaciones.....	156
Bibliografía .....	157
ANEXOS .....	166

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Población .....	95
Tabla N° 2 Variable independiente: Proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos .....	96
Tabla N°3 Variable dependiente: Aprendizaje dual.....	98
Tabla N°4 Preguntas específicas para recolectar la información .....	101
Tabla N° 5 Enseñanza dual en la educación de las ciencias médicas .....	103
Tabla N° 6 Práctica de las ciencias médicas durante la carrera universitaria .....	104
Tabla N° 7 Simulación médica-conocimiento.....	105
Tabla N° 8 Práctica en simuladores de baja fidelidad.....	106
Tabla N° 9 Práctica es simulación médica-escenarios clínicos.....	107
Tabla N° 10 La educación según el ciclo de Kolb-destrezas .....	108
Tabla N° 11 Simulador médico-construido o comprado.....	109
Tabla N° 12 Matriz de costos para construir simulador .....	110
Tabla N° 13 Enseñanza dual- carreras médicas .....	111
Tabla N° 14 Clases aplicando simulación .....	112
Tabla N° 15 Clases con simuladores de baja fidelidad .....	113
Tabla N° 16 Práctica con simuladores médicos en casos clínicos .....	114
Tabla N° 17 La educación médica según el ciclo de Kolb-destrezas.....	115
Tabla N°18 Simuladores médicos-construcción o compra de fantoma .....	116
Tabla N° 19 Matriz de costos para construir simulador .....	117
Tabla N° 20 Limitaciones para utilizar un simulador o hacer simulación .....	118
Tabla N° 20 Descripción de los niveles de competencia de los profesionales....	125

Tabla N°21 Plan de Acción .....	133
Tabla N°22 Matriz de costos para diseño y construcción de simulador médico neonato de baja fidelidad .....	140

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Elementos que conforman la Metodología Dual .....	21
Gráfico N° 2 Etapas en el ambiente de simulación .....	32
Gráfico N° 3 Diseño del estudio en docentes universitarios y médicos residentes	49
Gráfico N° 4 Estilos de aprendizaje y subtipos generados de la investigación según Kolb.....	50
Gráfico N° 5 Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	58
Gráfico N°6 Enseñanza dual en las ciencias médicas .....	103
Gráfico N° 7 Práctica de la medicina en los docentes.....	104
Gráfico N° 8 Simulación médica-conocimiento.....	105
Gráfico N° 9 Simuladores de baja fidelidad-práctica.....	106
Gráfico N° 10 Práctica en simulación frente al error médico .....	107
Gráfico N° 11 Simulación-La educación según el ciclo de Kolb-destrezas.....	108
Gráfico N° 12 Simulación- simulador médico-construido o comprado .....	109
Gráfico N° 13 Matriz de costos para hacer fantoma .....	110
Gráfico N° 14 Enseñanza dual-carreras médicas .....	111
Gráfico N° 15 Simulación-práctica en clases de docentes-dicentes.....	112
Gráfico N° 16 Práctica con fantasmas de baja fidelidad-clases.....	113
Gráfico N° 17 Simulación-práctica en casos clínicos baja error médico .....	114
Gráfico N° 18 Simulación-Educación médica según el ciclo de Kolb.....	115
Gráfico N°19 Simulación-comprado o construido un fantoma médico .....	116
Gráfico N° 20 Matriz de costos para hacer simulador médico.....	117
Gráfico N°20 Limitaciones para uso de simuladores .....	118

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1 Escena de simulación, inserta instrumento para brindar ventilación. .....	23
Imagen N° 2 Escena de simulación, sonda para medicina neonatos.....	30
Imagen N° 3 Escena de simulación, toma de signos vitales a un simulador mujer. .....	36
Imagen N° 4 Simulador antiguo.....	62
Imagen N° 5 Simulador -prueba de construcción.....	68
Imagen N° 6 Simulador -prueba de construcción con tecnologías.....	71
Imagen N°7 Escena de simulación con fantoma de alta fidelidad-cesaría.....	75
Imagen N°8 Simulador neonato-práctica de entubación.....	77
Imagen N°9 Simulador neonato-práctica de primeros auxilios básicos.....	83
Imagen N°10 Simulador neonato-práctica de recepción del recién nacido.....	85
Imagen N° 11 Fantoma neonato 3D.....	119
Imagen N° 12 Simulador de baja fidelidad-neonato de repaso de destrezas básicas .....	128
Imagen N° 13 Simulador de alta fidelidad-inserción de programación.....	129
Imagen N° 14 Clases con simulador-escena de hemorragia después del parto...	131
Imagen N° 15 Simulador neonato-modelo para construcción.....	138
Imagen N° 16 Fantoma Neonato, forma en 3D listo para impresión.....	139
Imagen N° 17 Fantoma neonato, rostro en varias dimensiones en formato 3D listo para impresión.....	142
Imagen N° 18 Fantoma neonato, rostro unilateral de forma en 3D listo para impresión.....	142
Imagen N° 19 Fantoma Neonato, moldes de bebe en forma 3D listo para impresión .....	143

Imagen N° 20 Fantoma neonato, moldes de bebe parado en forma 3D listo para impresión.....	144
Imagen N° 21 Fantoma neonato, moldes de bebe entero cerrado los ojos en forma 3D listo para impresión .....	144
Imagen N° 22 Impresora modelo 1, Impresión de moldes en formato 3D .....	145
Imagen N° 23 Impresora modelo 2, Impresión de moldes en formato 3D .....	146
Imagen N° 24 Impresión de moldes en formato 3D listo.....	147
Imagen N° 25 Moldes en formato 3D listo después de impresión.....	147
Imagen N° 26 Moldes pediátricos en formato 3D listo después de impresión ...	148
Imagen N° 27 Fantoma real, dando forma a todo el cuerpo con látex .....	149
Imagen N° 28 Fantoma real, dando forma al cuerpo y uniendo extremidades con tornillos de ½ pulgada. ....	150
Imagen N° 29 Fantoma real, uso de prácticas neonatales en simulación médica	151
Imagen N° 30 Materiales para colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato .....	152
Imagen N° 31 Escena de simulación 1 de forma presencial sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato.....	153
Imagen N° 32 Escena de simulación 2 de forma presencial sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato.....	153
Imagen N° 33 Escena de simulación 1 de forma virtual sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad.....	154
Imagen N° 34 Escena de simulación 2 de forma virtual sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato .....	154

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOÁMERICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y  
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA:** “APLICACIÓN DE UN PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA”

**AUTORA:** Palacios Montenegro Gabriela Fernanda

**TUTOR(O):** Dr. Fausto Cabezas, M. Sc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La investigación se encuentra bajo la línea de la innovación educativa en formación humana y administrativa, para ello se considera como fundamentales, los siguientes aspectos a desarrollar: Metodología de Enseñanza, Método Dual, Recursos Tecnológicos y Simuladores Médicos o fantomas. El objetivo principal es la construcción de un Proyecto de Costeo en dónde se demostrará cómo se puede diseñar y construir un simulador médico de baja fidelidad capaz de imitar complicaciones de riesgo en un simulador que representa a un paciente que se encuentra en diferentes etapas médicas (neonato); para esta investigación se tomó como modelo la investigación-acción empleada para el desarrollo de toda la indagación. La finalidad del proyecto de costeo es brindar al docente una matriz clara de costos-precios referentes al mercado actual para poder construir un simulador médico lo que permitirá desarrollar y perfeccionar sus destrezas prácticas en base a lo estudiando en la teoría de la Medicina. De esta manera se corroboran los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicados tanto a Docentes como estudiantes, sobre la necesidad de disponer de un proyecto de costeo. Esta propuesta de investigación se enfocará en la enseñanza-aprendizaje, para aplicarla en el entorno académico, para ello se investigará como pilar fundamental al aprendizaje Dual como mecanismo de estudio latente en los estudiantes de la Salud.

**DESCRIPTORES:** Metodología de Enseñanza, método Dual, recursos tecnológicos, simuladores médicos, proyecto de costeo.

**UNIVERSIDAD TECNÓLOGICA INDOÁMERICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y  
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**SUBJECT:** "IMPLEMENTATION OF A COSTING PROJECT FOR MEDICAL SIMULATORS DESIGN AND MANUFACTURING, AND ITS IMPACT ON THE MEDICINE STUDENTS' DUAL LEARNING."

**AUTHOR:** Palacios Montenegro Gabriela Fernanda

**TUTOR:** Dr. Fausto Cabezas, M. Sc.

**ABSTRACT**

The research is focused on educational innovation in human and administrative training, to do so, the following aspects to be developed are considered fundamental: Teaching Methodology, Dual Method, Technological Resources and Medical Simulators or phantoms. The main objective is to build a Costing Project where it will be demonstrated how a low fidelity medical simulator can be designed and built capable of imitating risk complications in a phantom representing a patient who is in different medical stages (neonate); for this research, the action research used for the development of the entire investigation was taken as a model. The costing project aims to provide the participant with a clear cost-price matrix regarding the current market in order to build a medical simulator, which will allow them to develop and perfect their practical skills based on what has been studied in the theory of Medicine.

This is supported by the results from the questionnaires applied to both teachers and students and it is corroborated on the need to have a costing project. This research proposal will focus on teaching-learning, to apply it in the academic environment, to achieve this, the research is aimed on Dual learning as a latent study mechanism in Health students as a fundamental pillar.

**KEYWORDS:** Teaching Methodology, Dual method, technological resources, medical simulators, costing project.

## INTRODUCCIÓN

El mundo gira en torno a la educación es por ello que la información, los recursos tecnológicos, la formación y los saberes son fundamentales para la iniciativa, la innovación, el progreso y el bien común de las sociedades.

Teniendo en cuenta a (García Aretio, 2012), da a conocer lo siguiente en su libro sobre la educación:

En efecto, nos encontramos en la sociedad de la información, en la sociedad red, en la sociedad del aprendizaje, en la sociedad del conocimiento. Bien sabemos que a través de la información surge el conocimiento, una vez que aquella ha dado significado a los datos, con el apoyo inexcusable de la educación, de las experiencias previas y de los valores asumidos. (p.2).

La educación es el motor del progreso y la herramienta más poderosa y eficaz para reducir la pobreza, ampliar la forma de pensar e innovar y lograr la paridad de género, la paz y la estabilidad. Es también importante destacar, que desde que nacemos aprendemos muchas cosas y cada día aprendemos algo nuevo; por tanto, el conocimiento es un arma poderosa.

La educación en todas las áreas debe darse de forma integral, cubriendo así todas las aristas de estudio; es decir, la formación que se debe brindar al docente todos los conocimientos, habilidades y destrezas para desenvolverse en la vida.

Es por ello, que se parte de la educación para saber desde la raíz cuales son los componentes importantes según la metodología de enseñanza a cada materia impartida al estudiante; y es entonces, donde se enfoca al estudio de las ciencias médicas y la incidencia que tiene es este estudio la aplicación de la metodología dual a través de la práctica de la simulación como instrumento de aprendizaje.

La metodología dual en la aplicación de la educación de las ciencias médicas trae como componentes básicos la utilidad de la teoría en clases impartida por el docente y la aplicación en la práctica en escenarios simulados a la vida hospitalaria de la realidad, esto provoca a corto plazo en el estudiante el interés de prepararse cada día más para poder estar presto a los retos de la práctica en la utilización de la simulación como una alternativa de práctica de lo asimilado en los libros e ilustrado por el educativo.

Desde el punto de vista de (Tolozano Benites, 2016), relaciona el método dual como:

La formación tecnológica constituye un proceso complejo, debido a que aborda el fenómeno educativo para la producción y servicio, pensar en un currículum integrado que desarrolle la articulación entre la teoría y la práctica se ha convertido en el objetivo de muchos sistemas educativos a nivel mundial, en Ecuador la legislación vigente establece la modalidad de estudio o aprendizaje dual en las Instituciones de Educación Superior; este proceso supone una enseñanza basada en la práctica, con tutorías profesionales y académicas integradas in situ.(p.81).

Por esta razón, los docentes deben estar preparados para que puedan brindar de forma satisfactoria a los dicentes ambas técnicas de aprendizaje basados el modelo dual; donde el docente debe impartir clases teóricas debidamente sustentadas y científicamente comprobadas y poder desarrollar a la par funciones en el área de simulación con el apoyo del personal técnico que manejará el escenario de clases práctico. Es bueno que las universidades tengan en el mismo campo de estudio la factibilidad de que es estudiante pueda tener la dinámica de recibir unas horas la teoría y manejar en la siguiente clase la práctica de estudio.

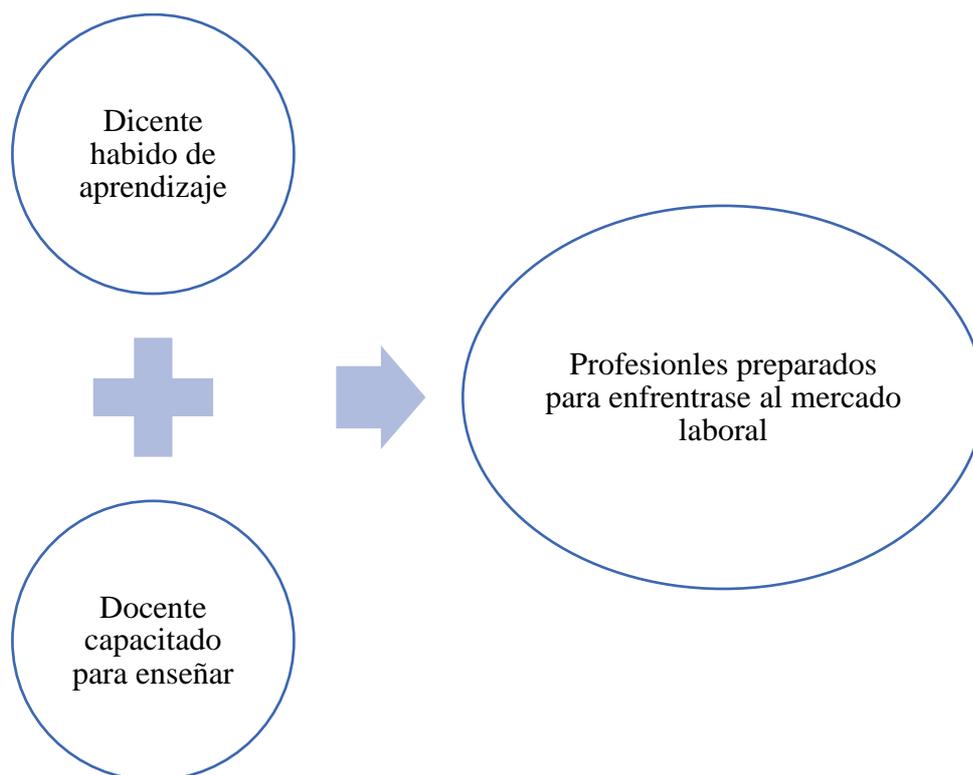


Gráfico N°1 Elementos que conforman la Metodología Dual  
Fuente: (Tolozano Benites, 2016)

Elaborado por: Gabriela Palacios

La enseñanza-aprendizaje basada en el método dual logra que la formación de un profesional sea competente en las actividades de su profesión, es por eso que este método pueda lograr que los estudiantes de las carreras médicas tengan al final de su profesión la seguridad de poder tratar con los pacientes todas las crisis médicas que conlleva la salud a nivel mundial y territorial.

En la enseñanza de las carreras médicas bajo el método dual se podría asegurar la inserción laboral inmediata de los profesionales, ya que estos estarían capaces de desempeñarse en cualquier rol médico, esto luego de haber pasado cada semestre con su preparación tanto teórica como práctica. La enseñanza práctica en la mayoría de los casos debería hacerse con convenios macro con las entidades pertinentes para que los estudiantes salgan a las empresas a poder aprender las actividades fuera del aula clase, en la mayor parte de estos casos no se logran realizar los convenios y los docentes no pueden ir a sus prácticas a las casa de salud, y si los convenios se logran

aceptar la mayor parte de los docentes les hacen hacer labores no similares a las de su carrera en preparación, por consiguiente no se estaría dando aquel aprendizaje y tampoco se estaría cumpliendo con el rol a mediano y largo plazo de los profesionales, ya que estos vacíos de conocimiento práctico afectarían a la sociedad en general.

Por estos y muchos factores más es que nace la idea de utilizar la simulación como instrumento de práctico para los profesionales de las carreras médicas y es a donde se enfoca este estudio; la simulación es el arte y la técnica de poder realizar casos simulados la realidad que viven los hospitales con los casos clínicos, la simulación podría brindar a los docentes una alternativa de práctica de los estudios teóricos aprendidos en el aula clase.

En la opinión de (Palés Argullós & Gomar Sancho, 2010), da a conocer lo siguiente sobre la simulación:

En los últimos 20 años estamos asistiendo de forma progresiva al uso generalizado de las simulaciones en la formación de los médicos y de otros profesionales de las ciencias de la salud, en las diferentes etapas de su continuum educativo (grado, postgrado y formación continua). (p.67).

El uso de la simulación se ha convertido en una herramienta de aprendizaje cada vez más utilizada en el ambiente médico, esta herramienta se ha convertido en un mecanismo de seguridad del estudiante o profesional de la salud para poder atender de manera más completa al paciente. La simulación hace un ambiente perfecto para la formación médica, debido a que las actividades-destrezas pueden delinearse para que sean imaginables, sólidas, generalizadas, indudables y reproducibles.



Imagen N° 1 Escena de simulación, inserta instrumento para brindar ventilación.  
Elaborado por: Gabriela Palacios

Fuente: Universidad Central del Ecuador-Clínica de Simulación, Médica y Robótica de la Facultad de Ciencias Médicas.

La simulación permite utilizar herramientas como fantomas de todo tipo depende del área a dramatizar para poder llevar a cabo una escena médica. En el ejemplo de la foto se pueda identificar al docente del área médica indicando a los estudiantes como se hace la “Intubación endotraqueal”, este es un procedimiento donde se coloca una especie de sonda en la tráquea a través de la boca.

## **Importancia y actualidad**

El trabajo de investigación está desarrollado tomando en cuenta las líneas de investigación propuestas por la Universidad Indoamérica, la línea principal de investigación es la innovación y la sublínea es el aprendizaje.

La investigación tiene un amplio desarrollo en el aprendizaje dual; ya que, impacta directamente al docente y al estudiante y enlaza el conocimiento y las competencias con la adquisición de experiencia para el ejercicio de la profesión, que, en este caso, es de la salud. Los recursos tecnológicos, como herramientas de apoyo esencial, permiten en esta investigación, construir mecanismos que ayuden directamente y de forma bilateral a los docentes y estudiantes a través de los simuladores médicos (simulador neonato).

El propósito de la investigación es conocer e identificar la relación que tiene el método dual en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de las carreras médicas con el apoyo de la simulación médica como instrumento práctico; para lo cual, se formalizó un estudio en la Universidad Central del Ecuador- Facultad de Ciencias Médicas- Carrera de Medicina.

En tal virtud, la presente indagación se encuentra desplegada en tres capítulos, los cuales se desarrollarán minuciosamente, teniendo en cuenta la investigación bibliográfica del tema y sus aristas, determinado el diseño de la investigación, llegando a plantear la propuesta que buscará favorecer a la solución del problema y una determinar las conclusiones de la investigación y las posibles recomendaciones de la misma.

El capítulo I. Marco Teórico, señala y desarrolla los principales sub temas que dan origen a la investigación, se remonta desde la historia hasta la actualidad en sub temas como la metodología de enseñanza, el método dual, los recursos tecnológicos, los simuladores médicos y como hacer un proyecto de costeo.

El capítulo II. Diseño Metodológico, después de haber realizado la investigación del tema se determina la metodología y los paradigmas investigativos con los que se trabajará el desarrollo de la tesis, se plantea el instrumento a utilizar y los resultados del mismo dando a conocer un análisis de cada uno.

El capítulo III. Análisis e Interpretación de los resultados, es este apartado se desplegarán los resultados de la toma de los cuestionarios dirigidos a los docentes y docentes según las variables de la indagación en general, se resalta que se realizara el análisis e interpretación por cada pregunta tomada.

El capítulo IV. Resultado o producto, se desarrolla una propuesta relacionada con lo investigado y que colaborara al cumplimiento de los objetivos propuestos, para este caso se desarrollara la matriz de costos para diseño y construcción de simuladores médicos. Posterior a esto se determinan las conclusiones y recomendaciones finales de toda la investigación.

El contexto global del trabajo está bajo la investigación de diferentes organismos de control, en el nivel macro la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el nivel meso el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) y la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), y en nivel micro las directrices en el campo médico de la Universidad Central del Ecuador. De forma directa e indirecta en la investigación se trabajará bajo el sustento y valía de las siguientes normativas: La Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud y su Reglamento y las normativas de salud de la Universidad Central del Ecuador-Facultad de Ciencias Médicas-Carreras de la Salud.

El desarrollo educativo en la metodología de enseñanza va tomando forma cuando los estudiantes van adquiriendo aprendizajes nuevos y ellos, en base a sus propias y ajenas experiencias construyen su conocimiento. Es ahí donde nace la idea de formar un presupuesto al alcance de todos los destinatarios de la investigación, para que puedan formar desde sus raíces, es decir desde la casa, desde

los laboratorios, un simulador de medicina para que puedan experimentar el conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es por ello, que se motiva al estudiante a ser partícipe de su propio conocimiento en base a lo que enseña el docente en cada clase. La investigación está enfocada en los estudiantes que se encuentran en las aristas médicas, donde es propio de estas carreras, que la instrucción se maneje tanto en la teoría como en el manejo de las prácticas. Es decir, tener una autorresponsabilidad y análisis crítico de los componentes y sub componentes del syllabus a enseñarse, ya que la enseñanza es en doble dirección, bajo la incidencia del método dual.

El modelo dual de educación, enseñanza o aprendizaje es un sistema educativo de formación profesional que fue diseñado específicamente para estudiantes cuyo rendimiento es hacer en donde se combinan estudios tanto teóricos como prácticos, en este caso la teoría se imparte en las aulas y la fase práctica en una organización o empresa formadora.

De acuerdo con lo manifestado por (Ramirez, 2014), plantea lo siguiente del modelo dual: “El modelo combina el aprendizaje teórico en la escuela con la práctica en una empresa, de forma que se potencien las capacidades de los aprendices para responder a las necesidades empresariales y, a la vez, mejoren su propia empleabilidad”. (p.87).

Conforme a lo antes citado sobre la combinación de la parte teórica y la parte práctica, se quiere decir que la materia impartida por el docente y la aplicabilidad de esa teoría en la parte práctica es lo más adecuado. En el campo de la medicina y las carreras médicas se deben realizar prácticas estudiantiles para poder experimentar todas las habilidades en la medicina.

Según (Ayala Muñoz, 2008) se refiere a la educación dual: “La educación Dual es una modalidad de enseñanza y de aprendizaje que se realiza en dos lugares distintos; la institución educativa y la empresa, que se complementan mediante actividades coordinadas”. (p.45).

En referencia a la cita anterior es importante resaltar que es una realidad latente el hecho de que la educación y el trabajo van de la mano a la hora de llegar a ser profesional, si bien es cierto que la educación de forma presencial, semipresencial o virtual es importante lo es también el hecho de poner en práctica lo aprendido en los diferentes escenarios de trabajo según la carrera. La idea innovadora que se podría plantear en esta investigación es el método dual es transformar la educación teórica a una educación pensada desde lo empresarial y poder combinarlas entre sí, con esto no se quiere decir que a la educación se le va a transformar en mercantilista.

La idea de tener una educación dual en ciertas carreras donde se permita utilizar este método es que se pueda vivir la enseñanza de la teoría y experimentar esa teoría en la práctica para tener como resultado profesionales más expertos en cada área de trabajo, para tener escenarios donde cada docente pueda practicar según cada destreza lo aprendido por el docente, en estos escenarios el estudiante pueda equivocarse, aprender nuevo conocimiento, dar valor agregado de lo aprendido entre otras afines, y así poder perfeccionar las habilidades propias y de los demás en cada escenario realizado.

Tomando en consideración lo antes dicho según lo manifestado por (Rosen, 2008), sobre la simulación y la escolaridad, esto con el objeto de no esperar a tener que graduarse o terminar de estudiar para empezar a ejercer la carrera, por esta razón esta investigación va orientada a las carreras médicas donde se deberían aplicar en casi todos los semestres de la malla curricular, los diferentes escenarios médicos de estudios prácticos. (p.155).

El estudiante acude a poner en práctica los conocimientos adquiridos en la teoría, la combinación correcta de ambas fases, constituyen un completo proceso educativo el cual representa la clave fundamental para una exitosa formación dual, puesto que el estudiante no solo adquiere conocimientos teóricos o académicos, sino que también sabrá desempeñarse correctamente en el ámbito profesional, laboral, social, comunicacional, entre otros.

La mayor prueba de esta combinación de estudios en la carrera de la medicina es recibir la parte práctica de los saberes científicos a través de la simulación médica como herramienta de apoyo netamente practica para el desarrollo de habilidades aptas a la formación.

Según los autores (Salas Ramon et al., 1995), menciona lo siguiente sobre la simulación y la inferencia de la medicina como método de estudios:

La simulación es un método muy útil en las Ciencias Médicas, tanto cuando se emplea con fines educacionales como evaluativos. Acelera el proceso de aprendizaje del educando y elimina muchas de las molestias que, durante su desarrollo, se producen a los pacientes y a la organización de los servicios de salud. (p.45).

Queda claro en la cita que la simulación da forma y vida el docente y es un instrumento perfecto para dar vida a esta escena, la cual desarrollará el estudiante con todas las habilidades académicas de la teoría recibida, para cada materia impartida por el docente existe un modelo de simulador útil que dará visualización a la clase práctica que desarrollará según la teoría el docente.

La simulación como se había descrito anteriormente aporta en gran medida a la evolución del conocimiento en el ámbito de la medicina, bajo determinadas condiciones los estudiantes de carreras en donde intervienen ciencias de la salud pueden aprender, interactuar y conocer de primera mano, el comportamiento y características de ciertas enfermedades, mediante simuladores que recrean dichas situaciones, en estas circunstancias se puede distinguir claramente este modelo de educación ya que se combina la teoría con las experiencias adquiridas durante simulaciones.

Es aquí donde el docente se encarga de guiar a sus estudiantes durante todo el procedimiento, bajo ciertos límites y parámetros, interactuar con el “paciente” o por otro lado instruirlos mientras ellos son observadores pasivos ya que existen

múltiples escenarios en donde se requiere solamente su permanencia y observación como por ejemplo en áreas de urgencia, etc.

Teniendo en cuenta a (Urrea Eugenia, 2017) considera lo siguiente sobre la enseñanza en el ámbito de la salud:

Esta creciente tendencia de adquirir métodos más sofisticados en los laboratorios y centros de simulación responde a la necesidad de ampliar las metodologías de enseñanza como evidencia de la modernización de los programas de enfermería en las universidades, que buscan diferenciarse dentro de las carreras de la salud. (p.120).

Un simulador médico en general se destaca por el grado de utilidad que brinda al poder representar experiencias reales de pacientes por medio de escenarios clínicos debidamente guiados y controlados. Acceder a un simulador implica realizar una inversión monetaria elevada ya que la gran parte de fantomas son importados y aquí en Ecuador los venden a elevados precios, incluso las pocas empresas que se dedican a esta actividad venden repuestos y prestan servicios a muy elevados costos de prestación.

Por este antecedente, se pretende incentivar la creación de nuevos proyectos que complementen, mejoren, y añadan diferentes funciones a esta idea o a su vez permitan crear nuevas formas de simulación, de esta manera se dará la opción de crear nuevos diseños de simuladores fabricados por estudiantes, profesionales de la salud y médicos como parte integral de la educación médica.

En la actualidad, el uso de simuladores es una realidad latente, esto gracias a muchos avances en tecnología y en la sistematización de aspectos relevantes de la teoría de la Educación Médica. En estos tiempos ha existido un importante aumento de literatura dedicada a la simulación, este cambio surgió como respuesta al reporte publicado en el año de 1999 en Estados Unidos de Norteamérica titulado “To err is Human: Building a Safer Health System”, el cual trata sobre la cantidad de personas que mueren cada año por errores médicos lo que provoca un repunte en las

estadísticas mundiales sobre este aspecto. La publicación trata sobre como el personal médico puede a través de la simulación bajar el error médico y prevenir muertes innecesarias a través de prácticas adecuadas en fantasmas médicos.

Existen varios estudios donde se determinó que el error humano-médico es causa principal de eventos adversos que llevan a desenlaces desfavorables para pacientes. A partir de esa fecha se planteó la necesidad de integrar en los programas de enseñanza conceptos de seguridad y bioseguridad para el paciente e incluso esfuerzos dirigidos para reestructurar la educación clínica actual, de tal manera que contempla aspectos del desarrollo profesional para que se otorgue una atención segura, efectiva, centrada en el paciente, eficiente y equitativa.



Imagen N° 2 Escena de simulación, sonda para medicina neonatos.

Elaborado por: Gabriela Palacios

Fuente: Universidad Central del Ecuador-Clínica de Simulación, Médica y Robótica de la Facultad de Ciencias Médicas.

La simulación médica está centrada en el concepto de competencias. Y las competencias están denotadas en el marco de la educación en general en Ecuador, las mismas se definen como el conjunto de actitudes, destrezas, habilidades y conocimientos requeridos para realizar con calidad y calidez la labor profesional.

Actualmente existe un amplio reconocimiento que los profesionales de la salud deben poseer una amplia gama de competencias para proveer atención de calidad para los pacientes. Estas van más allá del conocimiento médico o de las destrezas técnicas: dichas competencias se refieren al trabajo en equipo, liderazgo, profesionalismo, destrezas de relación interpersonal y de comunicación, toma de decisiones y algunas conductas que minimizan el riesgo de errores médicos y favorecen la seguridad del paciente.

La enseñanza de dichas habilidades debe ser parte integral del currículo en medicina. La inclusión de dichas habilidades en el currículo representa un reto, pues éstas son más difíciles de enseñar y de evaluar. Al poder replicar diversos escenarios clínicos mediante la simulación, se puede evaluar la adquisición de múltiples competencias tanto técnicas como no técnicas en los docentes.

Las aplicaciones de la simulación son múltiples y cuentan con un potencial ilimitado, la mayoría de las experiencias involucran el entrenamiento de habilidades ya sean básicas o avanzadas, que sirven para el entrenamiento clínico o con el fin de mejorar el conocimiento cognitivo.

Mediante la simulación se certifican ciertas habilidades y destrezas que se requieren en la profesión con el fin de promover una cultura de seguridad tanto en el estudiante que aprende como el docente que es quien imparte ese conocimiento.

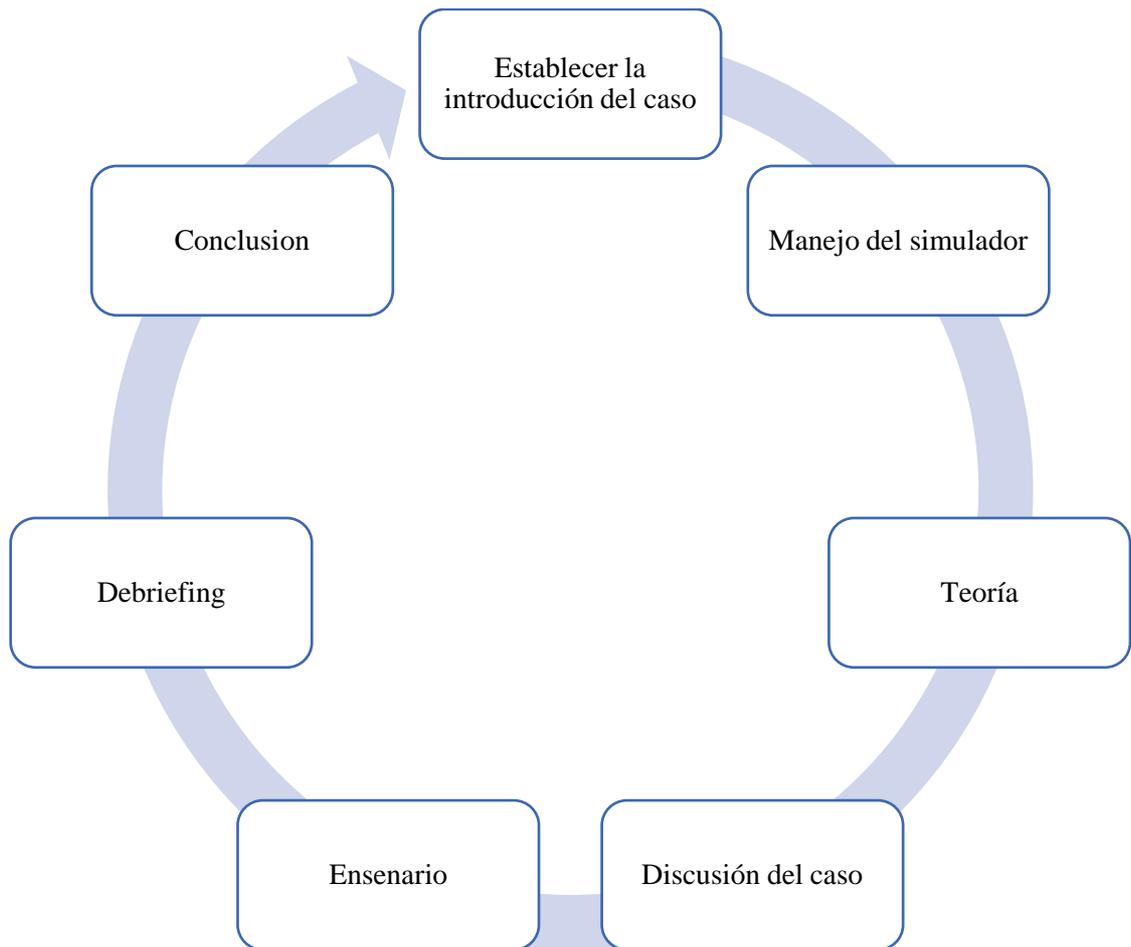


Gráfico N° 2 Etapas en el ambiente de simulación  
Fuente: (Velasco Martín, 2013)

Elaborado por: Gabriela Palacios

En las fases de un ambiente de simulación se presentan: la introducción, el manejo de un simulador, la impartición de la teoría, la discusión del caso, la puesta en práctica del escenario, el proceso de debriefing y las conclusiones sobre todo el proceso de simulación. Para entender un poco más las fases, se las detalla a continuación:

- **Introducción:** los participantes reciben la información preliminar sobre la práctica de simulación, es importante siempre motivar a los estudiantes sobre el caso para que no se pierda el interés durante el proceso.
- **Manejo de un simulador:** brindar las pautas esenciales sobre el simulador que se va a utilizar en el proceso de la simulación, es

importante explicar toda la escena para que le docente se sienta cómodo e interactúe siempre.

- **Teoría:** se retroalimenta lo aprendido en las clases teóricas.
- **Discusión del caso:** se profundiza la explicación sobre el caso a desarrollar, se responden inquietudes de los estudiantes ya que es necesario entender el caso y saber cuáles son los recursos que los que van a contra los docentes.
- **Escenario:** toda la acción que desempeñarán los estudiantes sobre el caso médico que tengan que desarrollar apoyados de los simuladores y de técnicos que estarán tras el escenario brindando las ayudas pertinentes sobre lo que están realizando los estudiantes.
- **Debriefing:** esta fase es la más importante del proceso total de simulación, es aquí donde los estudiantes una vez que culminó el escenario intercambian comentarios y el docente pasa a ser mediador de este asunto, a través de estas charlas el estudiante distingue errores que tiene que fortalecer en los próximos escenarios de simulación.
- **Conclusiones:** después de haber intercambiado comentarios sobre el escenario y que el debriefing haya terminado por parte del docente y el docente se cierra el escenario con el resumen de la práctica.

La simulación es un proceso ordenado de actividades secuenciales que son llevadas a escenarios médicos atendidos y desarrollados por los estudiantes, donde el autor (Kunkler, 2006), manifiesta que los pasos para llevar a cabo un escenario de simulación son esenciales en la toma de prácticas simuladas, donde el docente y el docente son los actores más importantes. (p.205).

## **Justificación**

Según la OMS, en todo el mundo se registran alrededor de 1.7 millones de niños menores de 5 años que mueren cada año por problemas respiratorios como la neumonía, entre otras enfermedades ambientales y respiratorias; por otra parte, y en base a esto el Ministerio de Salud Pública de Ecuador en conjunto con las alertas

mundiales OMS dieron a conocer la nueva alerta sobre el descubrimiento del Síndrome Inflamatorio Multisistémico relacionado con la COVID-19, el mismo que afecta directamente a los niños y adolescentes, al momento existen casos de niños por investigar y atender en Ecuador sobre este síndrome que en la actualidad no hay mucha investigación.

Citando a la Universidad Central del Ecuador-Facultad de Ciencias Médicas: (La más grande Clínica de Simulación y Robótica, 2016), desataca en el boletín de prensa: “La Clínica esta diseñada bajo un concepto integral para potencializar la formación de los profesionales de salud que prestarán sus servicios al Sistema Nacional de Salud” (p.1).

Este centro de estudios médicos basado en simulación constituye una innovación tecnológica para la formación médica, cuenta con simuladores de baja, media y alta fidelidad; garantizando así una preparación idónea de estudiantes brindando al paciente seguridad. Según (Alarcon, 2020) menciona en una entrevista realizada sobre la Clínica de Simulación lo siguiente:

La Clínica de Simulación está equipada con varias salas netamente simuladas con áreas clínicas tales como: medicina interna, hospitalización, emergencias, traumatología, terapia intensiva, ginecología y obstetricia, pediatría, farmacología y anestesiología, mismas que tienen un aforo diario de 07h00 a 15h00 de hasta 300 estudiantes aprendiendo y practicando simulación medica con ayuda de ingenieros instructores y los docentes.

De la conversación sostenida con el coordinador de la Clínica de Simulación también se pudo hablar sobre la limitación que existe en Ecuador para poder adquirir los simuladores, esto está relacionado con los altos costos que tienen los simuladores e implementos necesarios para los mismos, debido a que son importados y al llegar al país duplican y triplican su precio. Es perceptible la falta de empresas que se dediquen a la fabricación, elaboración de repuestos y soporte técnico frente a los simuladores médicos, y las que existen en Ecuador venden y

prestan servicios técnicos a los simuladores en muy elevados precios, esto es un grande obstáculo para el uso en la metodología de enseñanza.

La educación es un proceso que se caracteriza por la interacción y relación de carácter dialéctico que existe entre los participantes, a través de los medios requeridos, métodos y evaluación. Este conjunto de elementos establece una conexión lógica que automáticamente se convierte en un sistema en donde el objeto principal es aquel que rige y direcciona el conocimiento a un enfoque determinado que se pretende fortalecer en función de las necesidades e Imagen del especialista y los pacientes, por tanto, se determina el aspecto fundamental que debe ser asimilado por el dicente.

Permite también, evaluar el tiempo y método de respuesta del estudiante puesto que de acuerdo a las decisiones simultaneas acertadas del mismo, se podrá solucionar el conflicto simulado. La simulación en la educación médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial, ésta se ha convertido en una herramienta mediante la cual se favorece la adquisición de habilidades clínicas previo al contacto real con el paciente y fomenta la seguridad para éste, mediante la realización de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la realización de procedimientos.(Departamento de informática de la Facultad de Medicina, 2012)

Los simuladores médicos son herramientas que generan gran impacto tanto tecnológico como social, que permiten un avance gigantesco en el ámbito de la medicina y en muchos otros, a más de generar una transición significativa que aborda un desafío en el desarrollo del conocimiento en este campo específicamente, asegurando así el bienestar de pacientes que representan directamente a los miembros que conforman una sociedad compacta. Con el transcurso del tiempo los simuladores y sus aportes en la medicina van a generar efectos, mismos que están redirigidos no solamente a una persona en específico, sino que también a comunidades completas mediante la planificación, realización y resultados de este proyecto.



Imagen N° 3 Escena de simulación, toma de signos vitales a un simulador mujer.  
Fuente: Escena armada en estudio (casa) de Ing. David Erazo, Técnico de Simulación.

Elaborado por: Gabriela Palacios

Debido a la complejidad que existe para recrear varias situaciones con el fin de estudiarlas; en la actualidad esta opción, que nos otorgan los simuladores, es extremadamente importante, se tratan de programas, maniqués o herramientas que tienen la finalidad de reproducir fenómenos del mundo real, mediante la recreación o visualización de distintos estados que se pueden generar con un conjunto de variables específicas que las distinguen unas de otras, mismas que cambian de acuerdo a las necesidades clínicas que se presenten, con el objeto de describir y observar el comportamiento de las personas que intervienen en el sistema, es decir los estudiantes y docentes.

Con base en (Patricia Moya R, 2017), define a la simulación como: “El concepto de simulación hace referencia a representar algo, fingiendo o imitando lo que no es. Simular en el área de la salud, consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad clínica”. (p.514).

De esta forma se otorga una educación más personalizada por parte del docente al alumno, acelerando el método de aprendizaje, en donde éste puede cuestionar y aprender directamente de una situación en tiempo real que se le pueda presentar en el ejercicio de su profesión, evitando así las molestias que usualmente se generan directamente con el paciente y salvaguardando su vida e integridad, mediante la exposición y estudio de las posibilidades que existen en cada simulación, sus características, requisitos, probabilidades, ventajas, desventajas y limitaciones.

Como expresa (Salas et al., 1995) el autor sostuvo que:

La simulación consiste en situar a un educando en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer en ese ambiente situaciones, problémicas o reproductivas, similares a las que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes estancias clínico-epidemiológicas o las rotaciones de su práctica preprofesional (internado). (p.71).

De lo antes mencionado, y según la mayor parte de citas de autores sobre el tema estudiado de la investigación, se centra en el internado rotativo de la carrera de medicina, los cuales están en su último año de preparación médica, quienes posteriormente estarán ejerciendo en las diferentes casas de salud. Es por esto, que la simulación es una técnica importante para el aprendizaje puesto que permite ejecutar una formación permanente del personal de salud y su entrenamiento continuo.

Los simuladores son básicamente maniqués que aparentemente son muy similares a los seres humanos tanto en textura como apariencia y demás características y reacciones notablemente parecidas a sus representaciones, es decir, adultos, niños, bebés o incluso neonatos; mediante los cuales el estudiante debe resolver lógicamente, crítica y coherentemente una situación que se le presente mediante simulación, asemejando algún caso que puede suscitarse en la vida real, de esta manera el alumno desarrolla destrezas que pondrá en práctica en su vida profesional.

Desde el punto de vista de (Cervantes, 2014), manifiesta lo siguiente sobre la simulación:

La simulación en el área de la salud consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer, en ese ambiente, situaciones o problemas similares a los que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes prácticas clínicas. (p.101).

Con el diseño y por consiguiente la construcción de simuladores médicos se abren muchas posibilidades de enseñanza y formación, dando paso a un gran espacio para la educación continua, permitiendo de esta manera el aprendizaje por parte de los estudiantes e incentivo de la investigación académica que tiene como antecedente más de 4 décadas de intervención y colaboración en el campo médico, lo cual significa que se centra únicamente en el docente.

Tal como manifiesta (Altamirano-Droguett, 2019) postula varias acotaciones sobre al paradigma educativo en simulación:

Actualmente, el paradigma educativo está centrado en el estudiantado y, para que el aprendizaje sea efectivo, se ha requerido que las instituciones de educación superior renueven las metodologías de enseñanza que han sido por décadas tradicionales, para cambiarlas por otras innovadoras, dentro de las cuales se encuentra la simulación clínica. (p.34).

Es por lo antes mencionado, que la simulación es una estrategia innovadora que permite a los estudiantes de las carreras de las ciencias médicas adquirir más y mejores destrezas de aprendizaje mediante la práctica de lo aprendido en el aula clase por el docente. Es ahí donde está totalmente involucrado el aprendizaje dual, este permite que los docentes realicen la práctica de la teoría.

## **Planteamiento del Problema**

Insuficientes simuladores clínicos para fortalecer el conocimiento práctico de los estudiantes de medicina en el área de pediatría enfocado en la carrera de medicina es lo que provoca una formación práctica insuficiente a lo largo de la carrera. Una vez que los estudiantes van hacer el año de internado rotativo que es el último semestre de la carrera y se están preparando para comenzar a ejercer su profesión en las diferentes casas de salud, es donde se ve presente la falta de entrenamiento práctico, lo que puede llevarlos a cometer errores médicos involuntarios que eleven el riesgo de complicación en los pacientes.

La carencia de conocimiento práctico por parte de los profesionales al fin de su carrera y la escasez de recursos ante el tipo de complicaciones en el área de pediatría por parte de los estudiantes, es lo que ha llevado a que existan enfermedades sin poder tratar, muertes por complicaciones y falta de experiencia en algunos casos clínicos.

Los estudiantes de las carreras de medicina tienen poco conocimiento de los costos para poder fabricar su propio simulador casero, y de esta manera repasar en el simulador lo estudiado en la teoría de la malla curricular que imparte el docente. El presente trabajo de investigación corresponde a la especialización de pediatría con la construcción de fantomas neonatos.

En la actualidad, y dadas las circunstancias actuales a causa de la pandemia global denominada la COVID-19, es indispensable que los estudiantes de las carreras médicas, tengan instrumentos prácticos a la mano para que puedan repasar lo estudiado de forma virtual en cada clase que se está impartiendo.

**Problema:** Falta de simuladores médicos para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de las carreras médicas.

**Objeto:** Incentivar a los estudiantes y al personal médico a construir su propio simulador.

**Objetivo:** Mejorar el aprendizaje y las habilidades prácticas de los estudiantes y personal de salud.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Desarrollar un proyecto de costeo para diseño y construcción de simulador médico pediátrico-neonato de baja fidelidad cuya esencia sea mejorar significativamente el aprendizaje práctico de los estudiantes de las carreras médicas.

### **Objetivos Específicos**

- Optimizar la enseñanza-aprendizaje de los docentes y estudiantes de las carreras médicas mediante la inserción del modelo dual en todas las clases presenciales, semipresenciales y virtuales.
- Facilitar un modelo de fantoma-neonato como herramienta práctica para que a corto plazo se mejoren las clases y a largo plazo poder minimizar los errores médicos y la falta de conocimiento práctico.
- Considerar a la simulación médica en fantasmas como fuente de aprendizaje práctico para mejorar destrezas y habilidades de los estudiantes.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la investigación**

Los antecedentes investigados en la presente tesis relacionados con el tema de este proyecto, son el resultado de una revisión exhaustiva bibliográfica de diferentes revistas indexadas, bibliotecas virtuales, repositorios de universidades mundiales y del país que hacen reseña a los artículos científicos que han aplicado el método dual en la enseñanza-aprendizaje de los docentes, artículos donde se inicia, se da forma y se perfecciona la simulación médica como instrumento de apoyo directo en la enseñanza práctica de los estudiantes de las carreras médicas, lo cual se utilizó para la sustentación del desarrollo del trabajo.

Al buscar como un todo el tema de la tesis se puede contrastar y considerar que no hay mucha investigación sobre la incidencia de la metodología dual en el uso de la práctica en simuladores médicos de las carreras médicas; frente a esto se procede a realizar la investigación exhaustiva sobre temas relacionados que intervengan directamente en el tema de la tesis en artículos de revistas indexadas, tesis similares y otras afines.

Como señala SIMUSCOPE-Pontificia Universidad Javeriana, donde algunos autores citados a continuación (Hernandez Losada & Neiza Salas, 2016), expresan

aristas sobre el tema de simulador de entrenamiento médico basado en un proyecto para mejorar destrezas y habilidades de los estudiantes de las carreras médicas, en el desarrollo de la tesis señalan lo siguiente:

Desde los inicios de las prácticas quirúrgicas, desde el área de la medicina se han realizado esfuerzos con el fin de mejorar la transmisión de conocimiento y habilidades a los estudiantes de cirugía, todo para que, al momento de tratar con los pacientes, la efectividad y eficiencia de la cirugía sea lo más alta posible ya sea en términos de tiempo, recursos, cantidad de errores, entre otros posibles aspectos que son necesarios reducir con el fin que la incidencia del procedimiento sea el más bajo posible, beneficiando al paciente una vez finalizada la operación, permitiendo que su recuperación sea lo más satisfactoria posible. (p.9).

De las reseñas de esta tesis, se citó en el párrafo anterior algo relacionado con tema general, donde se pueda destacar que los investigadores realizaron un simulador netamente virtual con el objeto de que sirva para el entrenamiento de los estudiantes y personal de la salud en el área de cirugía (laparoscopia); enfocados en el significado de lo lúdico crearon un juego a través de un simulador, esto con el fin de sea interactivo y los participantes jueguen aprendiendo simulación enfocada al área de cirugía.

De acuerdo con la tesis que reposa en el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato, según el autor (Vargas Guevara, 2013), expresa sobre la creación de un software educativo y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje, en el desarrollo de la tesis señalan lo siguiente:

Mejorar la calidad de la educación se ha convertido en un objetivo fundamental. Apoyándose en el adelanto de la ciencia y la tecnología se puede cambiar los métodos tradicionales por métodos activos y entretenidos, ya que existen varias alternativas que nos facilita la tecnología como tal, uno de ellos el desarrollo e

implementación de un software educativo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y poder brindar conocimientos nuevos y precisos, por lo que se debe iniciar despertando en los estudiantes una verdadera devoción por aprender. (p.1).

El desarrollo de la tesis citada en el párrafo anterior esta relaciona con temas afines, donde se puede destacar que el investigador realizó un software educativo para poder contrastar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en la materia de computación básica, esto permitirá que los estudiantes generen nuevas destrezas en el uso de las tecnologías, teniendo en cuenta que las Tics son una herramienta que cada vez van tomando más espacio en el ámbito educativo.

Según la tesis del repositorio de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco de México, donde el siguiente autor (Lloret Rivas, 2012), destaca en la presentación de la tesis el tema de la formación médica como un componente importante para el mundo, y argumenta que la información y las tecnologías son esenciales en esa formación, de aquello se destaca lo siguiente:

Acerca de los problemas del proceso de formación médica en México, en sus modalidades pregrado, posgrado y del Desarrollo Profesional Continuo (DPC en adelante) incluye todas las actividades que los médicos llevan a cabo, bien formal o informalmente, para mantener, poner al día, desarrollar y mejorar su conocimiento, sus habilidades y actitudes en respuesta a las necesidades de sus pacientes. (p.2).

Durante la lectura de la tesis donde se citó lo anterior a este párrafo, se puede denotar que el autor pone énfasis en el desarrollo profesional de los estudiantes de las carreras médicas, aduce que es importante que los estudiantes y los profesionales de las áreas de salud siempre ese esté actualizando y preparando en la medicina como tal, para aquello propone la creación de cursos virtuales para la evaluación constante de este tipo den personal que siempre estará en contacto con la sociedad.

Citando a (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá), donde el autor (Ramírez Pérez, 2017), da a conocer sobre la incidencia de las tecnologías de la información en el proceso de aprendizaje de los profesionales de la salud, misma que denota en su tesis lo siguiente sobre el tema:

Las tecnologías de la información y la comunicación (Tics) han creado un espacio importante para la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento y una apuesta a la formación continuada a lo largo de la vida. Su impacto sobre la humanidad ha sido decisivo, ya que facilitó tanto el acceso a la información y un crecimiento exponencial en la producción, así como en el consumo de conocimiento modificando las condiciones y la forma en la cual se da el proceso de enseñanza - aprendizaje en todas las áreas del conocimiento y niveles de formación. (p.78).

La autora de la tesis citada en el párrafo anterior, argumenta que las Tics y sus elementos son esenciales en la educación; y más aún, si está enfocada en las ciencias de la salud, usando la metodología del M-Learning en el proceso de la enseñanza-aprendizaje se robustecerá el conocimiento tanto teórico como práctico de los estudiantes y personal que están involucrado en la medicina.

Se podría decir que utilizar métodos de enseñanza donde el estudiante este en contacto con factores tanto teóricos como prácticos es esencial para el fin de su carrera, esto con las destrezas, criticidad, raciocinio y otras aristas propias que deben tener los estudiantes para poder ejercer su profesión médica siempre de la mejor manera.

Empleando las palabras de (Gutiérrez de Mock, 2018), tesis de repositorio de la Universidad de Panamá, el autor considera que la enseñanza-aprendizaje de las ciencias médicas debe ser basada en el conductismo normativista de la bioética, a tal razón en a tesis afirma lo siguiente sobre este tema:

Tomar decisiones acertadas, desde el punto de vista ético-moral en medicina representa un desafío tomando en cuenta que el avance científico-tecnológico tiene un efecto dual como establece Horkheimer en la dialéctica de la ilustración. Por un lado, promueve el desarrollo material y por el otro un retroceso en el desarrollo práctico o ético-moral. La racionalidad instrumental que subyace a dicha dialéctica no solo se le considera defectuosa, sino que además generadora de una falsa conciencia. (p.3).

De la misma forma en otro fragmento de la tesis de la autora (Gutiérrez de Mock, 2018), manifiesta lo siguiente sobre la educación en las ciencias médicas y su incidencia en la ética frente a las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

La educación de los futuros médicos en las formas correctas de conducirse profesionalmente y de tomar decisiones que afectan la vida de otras personas, no fue objeto de programa de enseñanza si no hasta los años sesenta, específicamente en los Estados Unidos de Norteamérica. La inquietud surge al comenzar a cuestionarse la actuación del médico, en su ejercicio profesional como clínico e investigador biomédico en el mundo occidental. Tales cuestionamientos provenían tanto del propio seno de la profesión médica como de determinados sectores de la sociedad. (p.7).

La autora de esta tesis en las dos citas anteriores manifiesta que es importante fijar un código de ética desde el principio de los estudios en la medicina para los dicentes, lo fundamental de estudiar el conductismo normativista dentro de esto es saber que los estudiantes y futuros profesionales de la salud van actuar siempre desde el punto de vista ético-moral; lo que permitirá tener discernimiento en todas las decisiones que se tomen dentro del campo de salud como los pacientes.

La ética dentro de los estudios y posterior a ellos es la ley de vida profesional que regirá para toda la existencia y en todas las acciones que conlleve esta, siempre es importante señalar que los profesionales de las ciencias médicas realizan un

juramento de honor al graduarse el mismo que lo deben cumplir en todas sus acciones y para ello siempre es importante ser excelente en el dominio de la materia, así como en la experticia de la práctica.

Como señala en unos de sus artículos de medicina de la Revista Facultad de Medicina de la Universidad de Colombia donde sus autores citados a continuación (Cruciani et al., 2013), destacan y argumentan sobre el aprendizaje basado en problemas como mecanismo de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de las carreras médicas, el artículo menciona lo siguiente:

Se entiende a la salud desde una perspectiva comunitaria, basada en un modelo médico centrado en el paciente, con inserción en el sistema de salud y fuerte compromiso con la medicina basada en evidencias. Todo el proceso de formación tiene un espíritu global y generalista, con aprendizajes en diferentes escenarios. La idea es proveer a los estudiantes de una perspectiva amplia y competencias para analizar y resolver un rango variado de situaciones-problema. (p.14).

El personal de salud está a diario inmerso en situaciones complejas; es por eso, que siempre deben estar en constante preparación y descubrimiento en el ámbito de la salud, los profesionales constantemente se enfrentan a situaciones nuevas e impredecibles en el ámbito de la salud; no yéndonos muy lejos en la actualidad estamos atravesando una situación muy dura con la Covid-19, virus respiratorio que está afectando a todo el mundo y que al momento el personal de salud se encuentra descubriendo la cura y el tratamiento que se debe dar frente a esta ola de enfermedad que ha cobrado bastantes vidas humanas.

En la revista Simulación Clínica según los citados autores a continuación (Armijo-Rivera et al., 2020), se refieren a las contribuciones en el área de la simulación y el desarrollo del pensamiento clínico en los docentes de pregrado de medicina; frente a esto el artículo señala lo siguiente:

El uso de recursos de simulación en los planes de estudio de las carreras de medicina se ha usado para promover el desarrollo de las aptitudes procesales, la comunicación con los pacientes, la entrega de los pacientes, el razonamiento ético y el trabajo en equipo. El proceso de reunir, integrar y confirmar la información, que constituyen la base del razonamiento clínico necesario para la toma de decisiones médicas, es una de las competencias esenciales para la formación de estos profesionales. (p.19).

Con el afán de siempre mejorar las destrezas médicas dentro del estudio de la medicina y al final de la carrera médica en el desarrollo de la profesión, se deben tener siempre en cuenta que las actualizaciones y los cursos en ciertos temas debe darse de forma periódica, y si estos cursos son en base a teoría y a la práctica quiere decir que los resultados del aprendizaje van a ser satisfactorios con la realidad que se vienen en las casas de salud.

Según lo que establece la Revista Científica Ecociencia con sus autores (Gómez & Donelkys, 2015), los cuales se refieren al tema del modelo dual frente a la formación de las universidades y su autonomía en la educación, se menciona lo siguiente:

En un mundo globalizado y en constante evolución, que demanda profesionales altamente calificados e integrales, la educación superior no puede continuar siendo un largo proceso de formación teórica. La enseñanza universitaria necesita aportar conocimientos prácticos y habilidades profesionales a los estudiantes en el menor plazo posible. La formación dual constituye uno de los modelos más aceptados por la comunidad científica para lograr mayor integralidad en los profesionales egresados de los centros de estudios. Propone una formación práctica e investigativa a la vez que teórica, sin perder las ventajas y necesidades propias de la formación cognitiva del modelo tradicional. (p.1).

Los autores en esta revista presentan la investigación de la fundamentación de la planificación de la metodología dual como soporte en las clases teóricas y prácticas; esto con el objeto de ver mejores resultados a corto, mediano y largo plazo en la educación con los profesionales universitarios, quienes estarían capacitados para enfrentarse al campo laboral inmediatamente.

Para poder concluir con esta parte de fundamentación de la investigación se requiere citar a (Borracci, Guthman, Rubio, & Arribalzaga, 2008), los autores citados anteriormente despliegan en la investigación hablando sobre los estilos de enseñanza-aprendizaje en docentes universitarios y médicos residentes, se expone una arista de la investigación a continuación:

De acuerdo con el marco teórico expuesto, los objetivos primarios de este estudio fueron describir los estilos de aprendizaje distintos a los que recurren los estudiantes de medicina en el momento de ingresar en la universidad, y comparar estos resultados con los estilos preponderantes al finalizar la carrera y en los primeros años del posgrado. (p. 231).

De lo antes citado, se puede identificar lo investigado por los autores de donde se desprende la determinación del estilo de enseñanza-aprendizaje que debería darse durante todos los semestres de educación a los universitarios; se debe diferenciar los métodos o estilos de enseñanza que se imparten en las carreras médicas y en otras carreras, para lo cual este artículo propone el siguiente modelo de diseño de estudio.

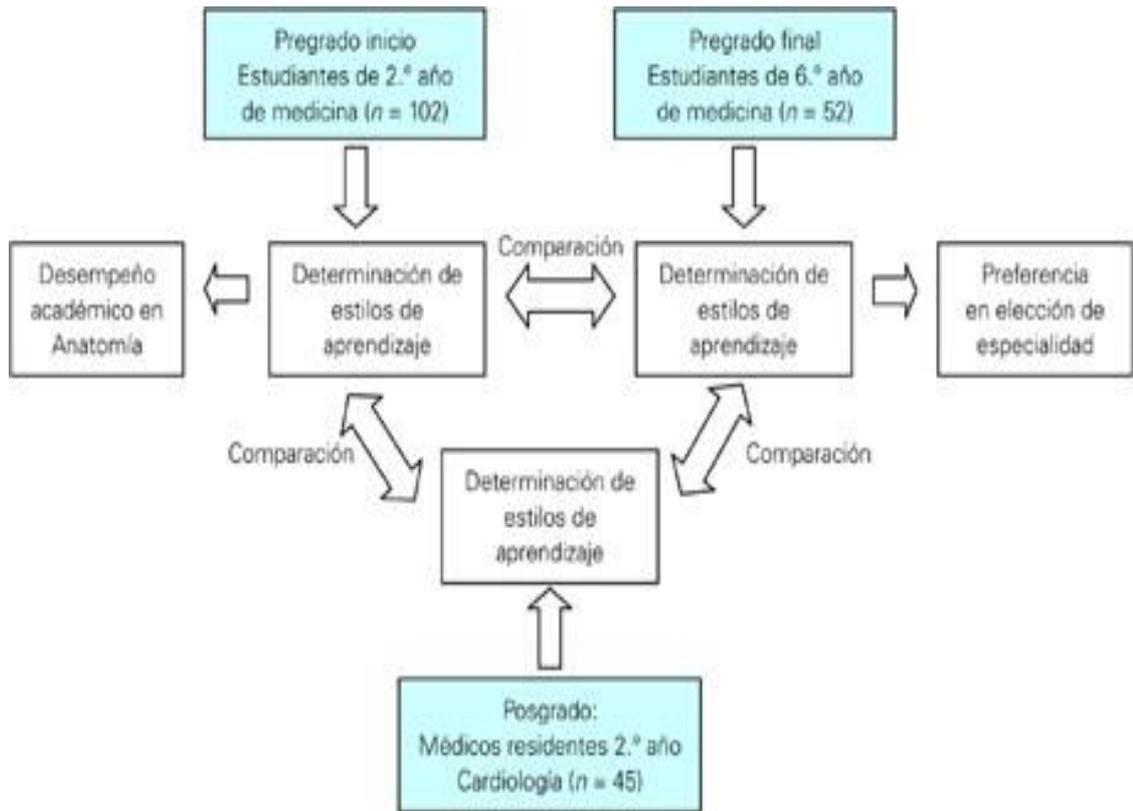


Gráfico N° 3 Diseño del estudio en docentes universitarios y médicos residentes  
Fuente: (Borracci, Guthman, Rubio, & Arribalzaga, 2008)

Elaborado por: Gabriela Palacios

Del mismo modo en la investigación se encuentran detallados los estilos de aprendizaje y como se fusionan según Kolb en los resultados finales que demuestra el estudiante, el modelo de Kolb detalla los estilos de aprendizaje según la tipología de cada docente, para aquello señala que cada estudiante observa, analiza y prepara y retroalimenta cada información de diferente forma, es así que se distinguen 4 modelos de aprendizaje según Kolb: la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa, para ello los autores clarifican los estilos en la siguiente gráfico.

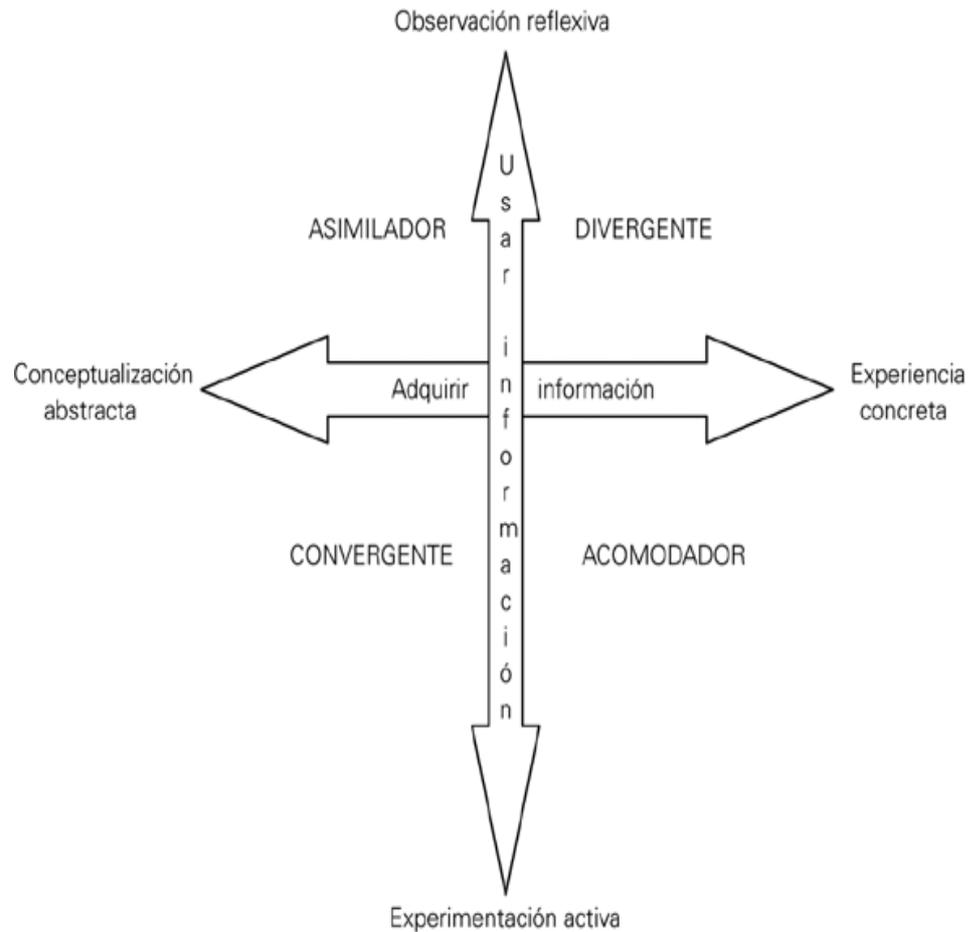


Gráfico N° 4 Estilos de aprendizaje y subtipos generados de la investigación según Kolb.

Fuente: (Borracci, Guthman, Rubio, & Arribalzaga, 2008)

Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Desarrollo Teórico del objeto y campo**

De acuerdo con (Morales, 2012), para desarrollar la tesis y conocer que temas se necesitan indagar con mayor profundidad es indefectible conocer tanto la variable dependiente como la variable independiente. Para la presente investigación, la variable dependiente es el aprendizaje dual y la variable independiente es el proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos; la misma que comprueba el resultado y la correlación directa con la variable dependiente; esto quiere decir que, si se pretende comprobar la efectividad

de un método en un tipo de aprendizaje, el método en consecuencia es la variable independiente y el aprendizaje es la variable dependiente.

### **Evolución de la metodología enseñanza-aprendizaje**

De acuerdo con (Londoño, 2017), establece algunas metodologías innovadoras:

El mundo está cambiando y con éste, la forma cómo las personas aprenden. Existe por eso, una necesidad urgente de reinventar la práctica docente y las metodologías de enseñanza, para adaptarlas a los nuevos contextos y garantizar así, aprendizajes significativos. (p.17).

El autor Londoño expresa en su escrito nuevas técnicas de liderazgo frente a las metodologías de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo, donde el docente es el autor principal del conocimiento que se desarrolla en las clases para esto el docente debe estar completamente preparado, comprometido y estimulado con el esquema de clases innovador.

Dentro del escrito el autor describe algunas metodologías a ser utilizadas, por ejemplo:

- **El aprendizaje basado en proyectos**, donde los estudiantes tienen que resolver un caso práctico de la vida real en un determinado tiempo, este caso les permite desarrollar el pensamiento y la criticidad.
- **El aprendizaje del aula invertida**, aquí las clases magistrales dieron un giro completo, para volverse la clase de dudas y preguntas que trae el estudiante al docente luego de que el docente lleva a casa material de estudio y a la siguiente la clase es dinámica con preguntas.
- **El aprendizaje cooperativo**, el apoyo grupal y las diferentes ideas que tiene cada estudiante hace un trabajo en equipo exitoso, es este modelo cada estudiante aporta su conocimiento con ayuda de cada integrante.
- **La Gamificación**, el juego es uno de los factores más queridos por los estudiantes y que mejor si este juego se transforma en aprender jugando,

los docentes traen a las clases un juego de aprendizaje y lo desarrollan con todos los docentes.

- **El aprendizaje basado en el pensamiento**, este modelo permite al docente trabajar con la forma de pensar de los estudiantes, es decir, el docente brinda una destreza y el docente crea nuevo conocimiento a través de sus propias ideas y conceptualizaciones.

## **Antigüedad**

La necesidad de enseñar y aprender nace con el ser humano, en la antigüedad alrededor del año 3000 AC, con la aparición de la escritura, la educación se convirtió en una práctica diaria del ser humano, más autorreflexiva y consciente; usualmente se relacionaba con ocupaciones especializadas, como astrónomo o escriba, mismas ocupaciones que necesitan distintos conocimientos y habilidades.

En la Grecia antigua, el método educativo tuvo tanta importancia que llegó a entrar en discurso nacional.

Uno de los filósofos más importantes de la historia de la humanidad mentalizó, ideó y describió un sistema educacional que formaría un estado avanzado e ideal. Platón, en su legado describió el llamado método socrático como una manera eficaz de investigación y debate, con el fin de promulgar el conocimiento, expandirlo y estimular el pensamiento autónomo y crítico.

A partir de ello, ha sido la intención de muchos educadores a través del tiempo encontrar maneras eficientes, interesantes y específicas para incentivar a los estudiantes a usar su inteligencia para crear pensamiento crítico y de esta forma facilitar su aprendizaje.

## **Época Medieval**

El pionero de la pedagogía Juan Amos Comenio, tenía el anhelo de que todos los niños tengan a su alcance el aprendizaje ya que era un pedagogo convencido de lo importante que era la educación en el desarrollo y evolución del ser humano.

A través de su texto cumbre, el mundo en imágenes, buscó incentivar la enseñanza a los niños mediante las cosas y situaciones que ellos conocían en su diario vivir la mayoría de sus discípulos aprendieron de esta forma acerca del mundo y todo lo que lo conforma.

Más tarde Jean-Jacques Rousseau, creo una metodología especializada, con el fin de enseñar elementos más complejos de la ciencia y múltiples temas.

En el transcurso de la guerra napoleónica Johann Heinrich Pestalozzi, otorgó conocimiento a los niños que se encontraban refugiados a pesar de que se pensaba que no eran una clase educable.

## **Educación en el siglo XIX**

A principios del siglo XIX se colocó en auge el sistema de educación prusiano, se trata de un sistema educativo de carácter obligatorio, este sistema ha sido la base principal para la educación de varios países, un ejemplo de ello es el sistema educacional de Estados Unidos, Japón, Corea, entre otros, este sistema requería que todas las habilidades se fusionaran con el proceso activo de enseñanza.

## **Educación en el siglo XX**

En el siglo XX nacieron métodos de enseñanza particularmente nuevos, mismos que pueden ser transmitidos mediante aparatos tecnológicos como lo son el internet, radio, televisión y muchos otros dispositivos que se utilizan en la época moderna, aunque de una u otra forma el aprendizaje se ha podido expandir a más rincones, muchos docentes piensan que el uso de aparatos tecnológicos ha limitado

considerablemente el conocimiento real puesto que no puede sustituir los métodos educativos que se encargaban de crear conciencia propia y pensamiento crítico en cada una de las personas que eran educadas mediante esta herramienta.

## **Principales Teorías del Conocimiento**

### **Educación Constructivista**

Esta teoría nace de la Piaget, un biólogo que cursó sus estudios en la Universidad de Neuchâtel, quien mostró interés posteriormente en la psicología, tiempo después comienza su investigación en el desarrollo de las capacidades cognitivas con el objeto de probar su tesis respecto al estudio de la psiquis.

La educación constructivista está basada en la teoría del conocimiento constructivista, este tipo de educación atiende las necesidades de los estudiantes de una forma directa mediante herramientas que el docente entrega al estudiante para que éste construya procedimientos propios que le permitan resolver conflictos, de tal manera que sus propias ideas sirvan como cimiento para seguir aprendiendo.

### **Educación Constructivista**

El fundador de esta teoría es J. Jhon Broadus, el conductismo ha sido analizado dentro de ramas como la filosofía y la psicología, se basa principalmente en la conducta, misma que es objeto de investigación y observación fuera del proceso mental, es decir si se le aplica un estímulo a un sujeto, éste proporcionará una respuesta; por tanto, se obtienen conductas ideales si se estimula adecuadamente al individuo. El conductismo permaneció en el sistema educacional hasta el apareamiento de otra teoría conocida como Cognitivismo.

## **Educación Cognitivista**

Esta teoría está centrada principalmente en los procesos de un sujeto, puntualmente en los procesos internos y su estructura mental, en otras palabras se busca adiestrar más que educar al sujeto, de forma similar al proceso que se le aplica a los animales, se asigna una compensación al estudiante cuando se comporta de una forma determinada y por el contrario se le asigna un castigo en caso de tener una conducta no deseada.

## **Educación Cognitivista**

Se trata de una teoría con un enfoque netamente filosófico, que busca analizar un determinado campo como un conjunto de sucesos o partes que se relacionan unas con otras formando un sistema complejo, en otras palabras la educación estructuralista analiza y estudia las estructuras a las cuales se les otorga un significado dentro de una cultura, de acuerdo con esta clase de educación el significado o la respuesta nace y se reproduce mediante fenómenos, actividades realizadas o prácticas determinadas que representan sistemas de los cuales se les otorgan un significado a los factores que conforman la estructura, dentro de un mismo entorno social.

## **Educación Humanista**

Se encuentra cimentada en la teoría humanista, misma que tiene el objeto principal de desarrollar en los estudiantes, capacidades que les permitan reflexionar, indagar, descubrir, analizar la realidad propia en la que desenvuelven los seres humanos, pretendiendo que el alumnado acepte las teorías, enigmas e interrogantes que existen en el mundo, como sucesos o fenómenos inherentes a la humanidad.

## **Metodología de Enseñanza**

Como señala (Gutiérrez, 2018), establece que la metodología de enseñanza es:

La metodología de la enseñanza es el conjunto de métodos, recursos y formas de enseñanza que utiliza el docente para llevar a cabo el desarrollo de los contenidos programáticos que conducen al alumno hacia el logro de un aprendizaje significativo. Donde este debe ser autónomo en su propio aprendizaje y el docente solo un facilitador de procesos de aprendizajes que propicie el desarrollo de las competencias, habilidades, actitudes y destrezas. (p.15).

Para el mejor entendimiento de éste tema es necesario plantear que una metodología de enseñanza- aprendizaje supone una manera eficaz de instruir a una o varias personas acerca de un tema determinado, por otro lado un método como tal supone o se asemeja a un camino a seguir, se trata de una herramienta definida que se utiliza con el fin de transmitir conocimiento en forma de contenido, procesos, valores y principios a los estudiantes, logrando así que se cumplan determinados objetivos importantes de aprendizaje que ha propuesto el docente.

Se enfoca básicamente en los estudiantes puesto que la metodología de enseñanza está dirigida al aprendizaje óptimo para el mismo, normalmente este tipo de estrategias son sustentadas en base al tópico que se desea enseñar y a la naturaleza, capacidades y características del alumno, para que el método que se desea emplear funcione de una manera eficiente debe relacionarse directamente con la singularidad de cada estudiantado y el tipo de aprendizaje que este produce.

Dicho con palabras de (Hernandez, 2016) argumenta en la ponencia sobre la metodología didáctica:

Es importante plantear que una metodología didáctica supone una manera concreta de enseñar, método supone un camino y una herramienta concreta que utilizamos para transmitir los contenidos,

procedimientos y principios al estudiantado y que se cumplan los objetivos de aprendizaje propuestos por el profesor. (p.2).

El aprendizaje que se obtiene mediante la metodología de enseñanza llega y engloba a dos participantes principalmente, el docente y el o los estudiantes; en el primer caso, el maestro representa una importante luz en el campo educativa que emana autoridad respecto al alumno, por otro lado, el estudiante es visto como un recipiente que se encuentra vacío y tiene la función de recibir información mediante herramientas empleadas por educadores.

En este modelo la enseñanza y la evaluación se consideran instituciones separadas, puesto que el conocimiento adquirido por el estudiante se mide mediante evaluaciones y pruebas, de esta forma se conoce si el método de enseñanza funciona o no y cuáles son sus falencias o fortalezas, de este modo tanto los docentes como los alumnos juegan un rol indispensable e igualmente activo en el proceso de aprendizaje.

En la opinión de (Lores & Matos, 2017) establece sobre el método de enseñanza: “El método de enseñanza constituye la secuencia de acciones, actividades u operaciones del que enseña, las cuales expresan la naturaleza de las formas académicas de organización del proceso de enseñanza”. (p.12).

La enseñanza como método es un factor importante para poder llegar a tener un aprendizaje satisfactorio dentro de lo educativo; la enseñanza es una secuencia de acciones y actividades que se dan tanto para el docente como para el estudiante, los mecanismos que soportan y ayudan a que esta enseñanza sea canalizada de forma didáctica y lúdica son las herramientas tecnológicas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está compuesto por varios elementos sin embargo para la investigación en curso es importante señalar los más notables:

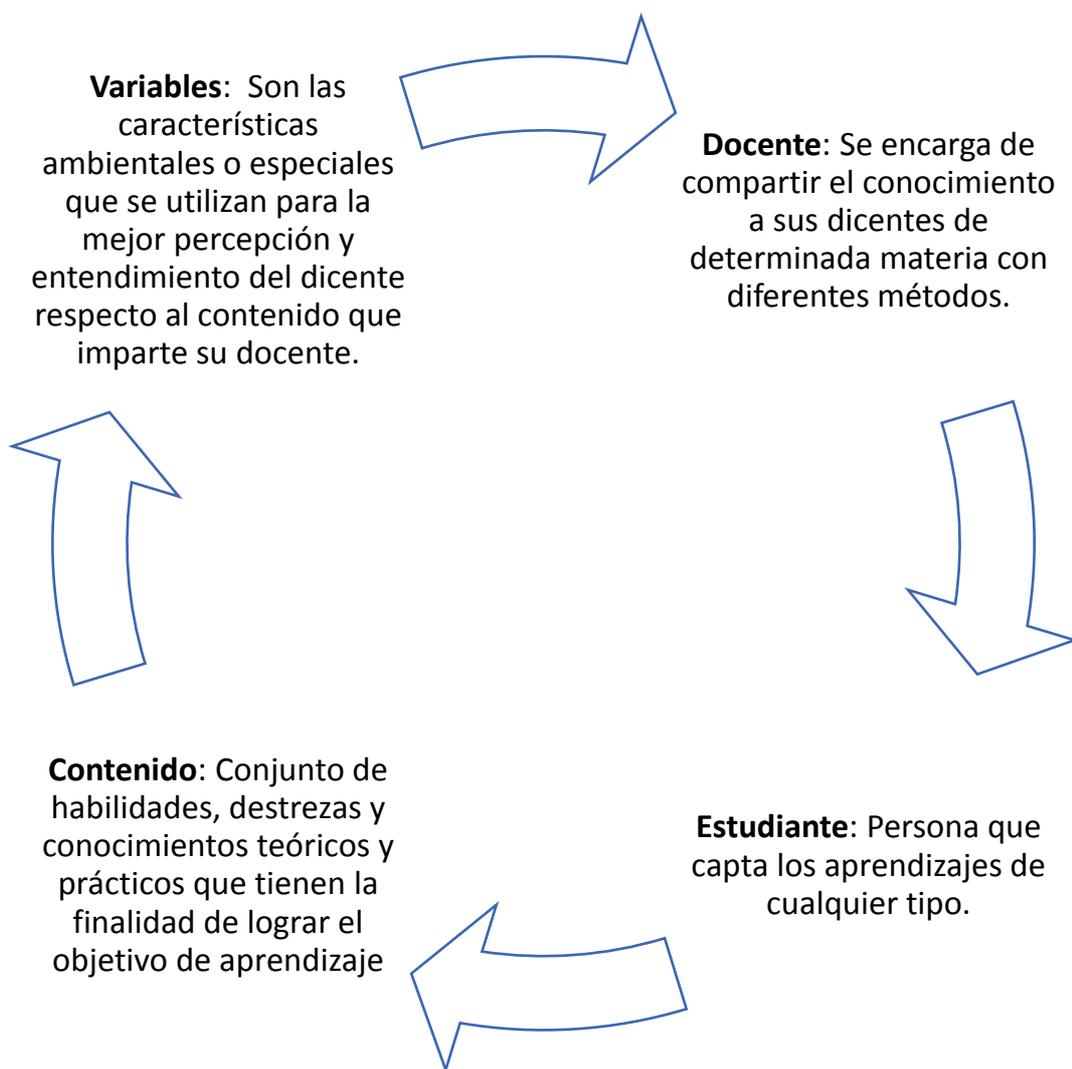


Gráfico N° 5 Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje  
Fuente: (Medina, 2015)

Elaborado por: Gabriela Palacios

Estos 4 elementos propuestos se relacionan en diferente medida, dependiendo de la manera en que se presente el contexto educativo, para el caso de las ciencias médicas es importante señalar que los elementos educativos de enseñanza-aprendizaje son de carácter esencial para poder tener docentes con conocimiento, habilidades, destrezas y capacidades potenciales que permitan llegar a resultados extraordinarios en el campo de la salud, la enseñanza que imparten los docentes debe ser soportado por tecnologías de la información y comunicación en diferentes canales educativos, mismos que son de forma presencial o virtual, es importante

que esta transmisión de conocimiento sea en teoría y práctica para que el estudiante tenga una comprensión completa de la rama estudiada para que así este totalmente preparado para sus evaluaciones.

Las técnicas de aprendizaje basados en la educación y simulación, durante el proceso evaluativo es indispensable puesto que ofrece posibilidades que permiten consolidar el conocimiento adquirido durante la enseñanza y aprendizaje, al igual que la medida de logros que se han cumplido en el campo de estudio, permite también evidenciar cuales son los temas a reforzar desde la perspectiva educacional. (Al-Elq, 2010)

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje la simulación interviene con la finalidad de perfeccionar las técnicas de tratamiento, solución y diagnóstico que se puedan detectar mediante los errores o aciertos que generen ámbito educativo, al igual que mejorar las facultades psicomotoras entre los participantes y por tanto su interacción.

Empleando las palabras de (Bustos et al., 2014), agrega sobre la educación médica lo siguiente:

La principal contribución para la educación médica, es que el entrenamiento mediante simulación ha demostrado reducir el error en la práctica, reduce el tiempo de entrenamiento de los residentes y reduce los tiempos de respuesta frente a una situación clínica. (p.47).

De lo antes citado, se puede decir que utilizar la simulación como instrumentos de enseñanza de la teoría es una reacción positiva para los estudiantes que están en formación de la medicina y para los ya profesionales, ya que la práctica siempre mejorará las habilidades y el conocimiento aprendido en clases, tener entrenamiento previo siempre hará mejores profesionales para el mundo, esto evitará que existan malos diagnósticos y que el error médico crezca en general.

Algo importante que se debe recalcar de este artículo es que a los docentes en cada semestre se les debe enseñar normas de bioseguridad y seguridad para los

pacientes, esto con el único objeto de tener y cultivar a los estudiantes valores humanos y principios de protección propia y del paciente.

Para que sea efectivo, eficaz y eficiente el método de enseñanza y por consecuencia el aprendizaje sea relacionado se requieren varios componentes, entre ellos se pueden encontrar:

- La manifestación de manera práctica por parte del docente a los estudiantes, misma que debe contener clases teóricas que aclaren inicialmente cualquier tipo de inquietudes sobre el tema tratado.
- Elaboración de guías y protocolo para cada practica de simulación, con el fin de orientar tanto a los docentes como a los estudiantes acerca de cada clase de simulación que se vaya a emplear, estas guías deben contener los objetivos que se pretenden lograr con la clase práctica y el procedimiento a desarrollar.
- El docente debe prepararse independientemente para consolidar y reforzar el conocimiento adquirido en cada simulación presencial; en esta arista es indispensable hacer notar que la autoeducación es parte prioritaria de la enseñanza, y para esta educación deben existir instrumentos de apoyo para el docente.
- La evaluación por parte del docente para poder determinar los resultados que se han logrado por cada uno de los estudiantes, y por tanto analizar si es necesario reforzar o no algún tópico.

De toda nueva destreza debe haber un sistema de evaluación y los resultados que este arroje se puede determinar cuan eficaz es la capacidad de interpretar y buscar datos clínicos y exámenes, la correcta identificación de conflictos que se presentan en la salud, conocimientos prácticos, el juicio que ha desarrollado cada estudiante acerca del procedimiento que debe seguir con un paciente y sus habilidades profesionales.

Desde la posición de (Erazo, 2020), en una entrevista realizada sobre el tema de evaluaciones en simulación médica, dijo lo siguiente el técnico docente de la Clínica de Simulación:

Para poder realizar las prácticas en escenarios médicos el docente previamente debe enviar la guía de desarrollo de practica especificando el caso a desarrollar, posteriormente se establece la planificación de la práctica y se ejecuta la misma en un mínimo de 2 horas cada caso de estudio, a la siguiente práctica se realiza la evaluación de un sorteo de casos de la materia estudiada y en la sala de simulación intervienen todos los estudiantes con la ayuda de los técnicos docentes que dan las directrices de la evaluación. El docente con otro técnico de la clínica está observando desde afuera de la sala como se lleva a cabo el proceso practico para realizar finales observaciones y tomar las notas de cada estudiante.

Las prácticas de simulación basadas en la metodología dual son de valía frente al aprendizaje final del dicente, es importante señalar que la práctica es vital en las carreras médicas, más aún en la etapa que estamos atravesando de la pandemia la Covid-19, la cual ha traído varias complicaciones sin respuestas oportunas a una cura inmediata, esta enfermedad ataca principalmente al aparato respiratorio de los seres humanos.

El distanciamiento y estar encerrados es la manera de prevenir el contagio de esta enfermedad que ha cobrado bastantes vidas en todo el mundo; es por esto que los estudiantes de medicina como todos están recibiendo sus clases de syllabus de forma virtual desde las casas, esto no permite que los dicentes tengan lugares donde practicar su propio conocimiento, es ahí donde es estudiante debe hacer su propio conocimiento desde su hogar en todos los factores educativos.



Imagen N° 4 Simulador antiguo  
Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Método Dual**

El modelo dual de educación, enseñanza o aprendizaje; es un sistema educativo de formación profesional que fue diseñado específicamente para estudiantes cuyo rendimiento es alto, en donde se combinan estudios tanto teóricos como prácticos, en este caso la teoría se imparte en las aulas y la fase práctica en una organización o empresa formadora.

Según (Reina, 2013) da a conocer es la investigación pautas del modelo pedagógico dual, donde manifiesta que:

El modelo pedagógico dual tiene como fin optimizar el aprendizaje y toma como pilar las ventajas del constructivismo; en él se integran las teorías dadas en las aulas de clase con la práctica y la experiencia adquirida en el ambiente laboral, combinada con el beneficio de la

supervisión y la guía constante del facilitador y/o el experto en el área. (p.1).

El docente acude a poner en práctica los conocimientos adquiridos en la teoría, la combinación correcta de ambas fases, constituyen un completo proceso educativo el cual representa la clave fundamental para una exitosa formación dual, puesto que el estudiante no solo adquiere conocimientos teóricos o académicos, sino que también sabrá desempeñarse correctamente en el ámbito profesional, laboral, social, comunicacional, entre otros.

“La ventaja del sistema dual es que permite a los jóvenes aprender en la sala de clases y en un entorno laboral, con implementos que muchas veces son mejores que los que hay en el colegio.” («Qué es la educación técnica dual y cómo funciona en Chile», s. f.)

La oportunidad que brinda el método dual a los estudiantes es poder tener diferentes instrumentos de aprendizaje de lo aprendido en clases con el docente, tener la congruencia de ir al campo de trabajo a experimentar nuevas formas de aprender es un reto grande para ambas partes de enseñanza-aprendizaje.

### **Origen del Método DUAL en la enseñanza-aprendizaje**

Esta metodología de enseñanza- aprendizaje nace en la edad media, específicamente en Europa, su origen se genera mediante situaciones en donde el estudiante aprende bajo la supervisión de un profesional, mismo a quien se le otorga la responsabilidad de enseñanza y educación de un joven o llamado técnicamente aprendiz, quien tenía la intención de aprender un oficio. El aprendiz no recibía remuneración alguna, sin embargo, el maestro le brindaba alimentación, vestimenta y alojamiento mientras cursaba su ciclo de aprendizaje y finalmente, cuando el estudiante culminaba este ciclo obtenía el título de oficial mismo que le permitía recibir un salario por el oficio y trabajo que realizaba.

## **Método DUAL en Ecuador**

La formación dual en Ecuador fue implementada por primera vez en el Instituto Tecnológico Superior Alemán (ITSA) en el año de 1989, mismo que se encontraba conformado por la Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana y Alemana en conjunto al Colegio Alemán de la ciudad de Quito.

En el 2010, fue el último año en el cual el Ministerio de Educación de Ecuador estaba a cargo de administrar la formación técnica superior de nuestro país, sin embargo en la actualidad esta misma administración está a cargo de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), por medio de la aplicación de la legislación que rige la educación superior, “Ley Orgánica de Educación Superior” (LOES), misma que fue publicada en el suplemento del Registro Oficial 298, del 1e de octubre de 2010.

Con el transcurso del tiempo y con fecha 12 de mayo de 2012, la Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana y Alemana y el Ministerio de Coordinación del Conocimiento y Talento Humano (MCCTH) pusieron en marcha esta interesante propuesta y firmaron un convenio con el objeto de facilitar e incentivar la generación e intercambio de ciencia y conocimiento, desarrollando las acciones necesarias para la implementación del “Sistema de Formación Profesional Dual” en Ecuador.

Gracias a estas atribuciones que se otorgaron por la “Ley Orgánica de Educación Superior” (LOES), todas las instituciones de Educación Superior y los Institutos Tecnológicos Superiores (ITS), dentro del territorio ecuatoriano, iniciaron por olvidar patrones, relativamente clásicos que se les había inculcado a los jóvenes que estaban cursando carreras de este nivel profesional. Comenzando a implementar en instituciones públicas de educación superior, múltiples carreras en las que la modalidad dual interviene en gran medida, mismas que tienen la función de generar desarrollo a gran escala en la educación superior, minimizando el esquema

anticuado de estudio, el cual se enfocaba en instruir a los estudiantes únicamente dentro del aula de clase.

El convenio firmado en beneficio del avance educativo en Ecuador estipulaba entre muchas otras situaciones, como principal premisa el asesoramiento por parte de la Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana y Alemana, al sistema educativo ecuatoriano, respecto a los procesos necesarios de evaluación, curriculares, de vinculación o relación directa con el ámbito productivo, y de garantía de calidad; mediante esta estipulación y el cumplimiento de la misma se pudo implementar el sistema de educación dual a la educación pública sin mayor dificultad.

Este proceso dio como resultado la apertura de carreras nuevas que no eran tradicionales en lo absoluto, en las instituciones de Educación Superior y los Institutos Tecnológicos Superiores (ITS), por medio del sistema y método de educación dual, mismo que se encuentra basado en la fusión de prácticas en una denominada “empresa formadora” y la enseñanza que se imparte dentro del aula de clase, estas carreras usualmente tienen la duración de alrededor de dos años y medio o tres de estudios.

El Consejo de Educación Superior, solicitó a los Institutos Tecnológicos Superiores del territorio ecuatoriano en el mes de julio del año 2016, verificar la estructura de los modelos educativos en las diferentes carreras de tercer nivel con el fin de corregir las múltiples inconsistencias que existían en los proyectos de carácter educativo aprobados para carreras duales al igual que actualizar dichos modelos con el objetivo de que tengan relación con los cambios que se susciten en la matriz productiva, impulsada por el Gobierno.

## **Formación Dual en la Educación Superior**

La educación superior y todas las instituciones educativas en general, pretenden implementar sistemas académicos válidos y beneficiosos para ofrecer conocimiento de calidad, de esta manera colocarse en igualdad de condiciones respecto a demás instituciones similares para obtener la atención de estudiantes con una gran capacidad puesto que de todo este conjunto de características depende el prestigio y por consiguiente el ingreso y beneficio económico de la misma.

Teniendo en cuenta a la (Secretaría de Educación Pública, 2014), sostiene lo siguiente sobre la educación dual:

Esta opción educativa se ejecuta a partir de un equipo técnico-pedagógico en los planteles educativos, en el que destaca el gestor de vinculación, así como el tutor (docente) que da seguimiento del aprendizaje de manera permanente; y por parte de la empresa, mediante formadores e instructores capacitados para el proceso de enseñanza. (p.2).

De ello se derivan los resultados que se obtienen en el ámbito profesional, puesto que en este aspecto las oportunidades laborales se reducen a profesionales cuya capacidad respecto a su campo de trabajo hayan sido acreditadas, validadas y certificadas

El método de educación dual, refleja la verdadera importancia de que el alumno adquiera experiencia al mismo tiempo que conocimiento, mediante la adquisición de contenidos y la aplicación práctica de los mismos, lo que le permita al profesional desarrollar competencias desde básicas y generales, hasta complejas, las cuales son necesarias para actuar de manera integral en múltiples ambientes que se desarrollen en el contexto laboral.

## **Modelo Dual y la Simulación**

La simulación como se aporta en gran medida a la evolución del conocimiento en el ámbito de la medicina, bajo determinadas condiciones los estudiantes de carreras en donde intervienen ciencias de la salud pueden aprender, interactuar y conocer de primera mano, el comportamiento y características de ciertas enfermedades, mediante simuladores que recrean dichas situaciones, en estas circunstancias se puede distinguir claramente este modelo de educación ya que se combina la teoría con las experiencias adquiridas durante simulaciones, es aquí donde el docente se encarga de guiar a sus estudiantes durante todo el procedimiento, bajo ciertos límites y parámetros, interactuar con el paciente o por otro lado instruirlos mientras ellos son observadores pasivos ya que existen múltiples escenarios en donde se requiere solamente su permanencia y observación como por ejemplo en áreas de urgencia, etc.

Como hace notar (Manuel, 2018), recomienda que el propósito clave del método dual es la práctica de lo aprendido en la teoría de las clases:

Su objetivo es posibilitar que el alumno del centro educativo complete su formación teórica con formación práctica en la empresa. Obviamente, estas deben estar reguladas mediante convenios de colaboración con el centro, mejorando la cualificación del estudiante y adaptándolo al desarrollo de la realidad laboral. (p.4).

La referencia a la cita del método dual, hace notar que las educativas tendrían que realizar más convenios con las empresas o afines para que los estudiantes a la par estudien la teoría en clases y vayan a la empresa a practicar lo aprendido, es importante resaltar que de esta forma los estudiantes van aprendiendo como deben desenvolverse en los trabajos, van tomando experiencia y podrán las empresas beneficiarse del talento de los jóvenes estudiantes.



Imagen N° 5 Simulador -prueba de construcción  
Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Recursos Tecnológicos**

Dicho con palabras de la (Enciclopedia Económica, 2017-2020), enfatiza el significado de recursos tecnológicos:

Los recursos tecnológicos son medios que utilizan la tecnología para llevar a cabo un propósito, Dichos recursos son muy útiles para la sociedad y han llegado a formar parte de la vida cotidiana, ya que permiten fácilmente llevar a cabo una gran cantidad de tareas. (p.1).

Un recurso tecnológico es un medio de cualquier índole que se sustenta básicamente en la tecnología para cumplir con un determinado propósito y satisfacer una necesidad con el objeto de lograr el fin que se persigue.

Como plantea (Dominguez et al., 2017), enfatiza los nuevos recursos tecnológicos:

Actualmente, las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se consideran un recurso clave para la enseñanza, de tal manera que este concepto está evolucionando y tenemos un nuevo término: TAC (Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación). Esta comunicación analiza algunos de los recursos que pueden ser utilizados e integrados en aulas. (p.435).

Siempre es importante seguir actualizando e innovando los mecanismos y los instrumentos de enseñanza que usan los docentes en las clases, los diversos instrumentos informáticos que existen son una ventaja para realizar clases de forma lúdica y con metodología de juegos; en la presente fecha, las generaciones de niños y jóvenes buscan más opciones de aprender y están al tanto de toda la informática posible que brinda el mercado virtual. Las herramientas tecnológicas siempre facilitarán nuevas y mejores formas de aprendizaje y viabilizarán el aprovechamiento práctico del conocimiento teórico debidamente comprobado.

### **Evolución de los Recursos Tecnológicos**

La sociedad ha ido cambiando y evolucionando por medio del estudio y visualización del nacimiento de nuevas y mejoradas generaciones al igual que de los distintos elementos que han sido el principio de cambios que han provocado revoluciones socialmente, cambios verdaderamente significativos e importantes sin los cuales no tendríamos lo que hoy poseemos.

Tecnológicamente se analiza el uso del fax conjuntamente con el teléfono, el uso de la televisión y la radio, hasta llegar a la creación de una plataforma gigante de almacenamiento e intercambio de información como lo es el internet y todo lo que lo involucra, es decir redes sociales, educativas, páginas web 2.0 y demás.

El hombre emerge hace 1700 generaciones y se ha ido desarrollando al tiempo con las relaciones netamente comerciales, mucho después. Por tanto, a través del tiempo, aproximadamente hace 300 generaciones se crea y desarrolla la escritura la cual permite que el conocimiento pueda transmitirse de forma concreta, todo esto propuso que uno de los desarrollos tecnológicos más significativos e impresionantes se dio hace no menos de 35 generaciones atrás, el cual fue la invención de la imprenta, generando notable importancia en plasmar por medio de esta el saber para de esta forma transmitirlo de acuerdo a la necesidades existentes.

Pese a ello, los cambios más importantes nacieron a partir de las últimas 8 generaciones y se originan secuencialmente.

En el año de 1910 aparece otra de las invenciones que han dado sentido a la evolución del mundo de las telecomunicaciones; el telégrafo, mismo que mejora y acorta las telecomunicaciones, al mismo tiempo que surge la fotografía con la función de plasmar imágenes para compartirlas o verificar sucesos distantes geográficamente.

Irrumpe fuertemente el teléfono en el año de 1925 y colabora también con las telecomunicaciones, siguiendo esta línea el cine mudo aparece recogiendo características de cada uno de sus antecesores.

A continuación, en el año de 1940 se pueden escuchar y las funciones cinematográficas y en el año de 1955 el cine hablado invadió y se dio paso en la televisión. El fax surge en el año de 1970 acercando a personas de unas a otras y facilitando la comunicación entre ellas, por consiguiente nace la computadora personal en 1985 y luego, en el año 2000 comenzó a ser indispensable la tecnología móvil, evolucionando y creando precedente hasta nuestros días, gracias al uso de redes en el año 2010, y de ahí para adelante las tecnologías tanto computacionales, celulares y tecnológicas han avanzado a pasos agigantados hasta el día de hoy, logrando así la evolución y desarrollo del ser humano y sus todos sus campos de desenvolvimiento.

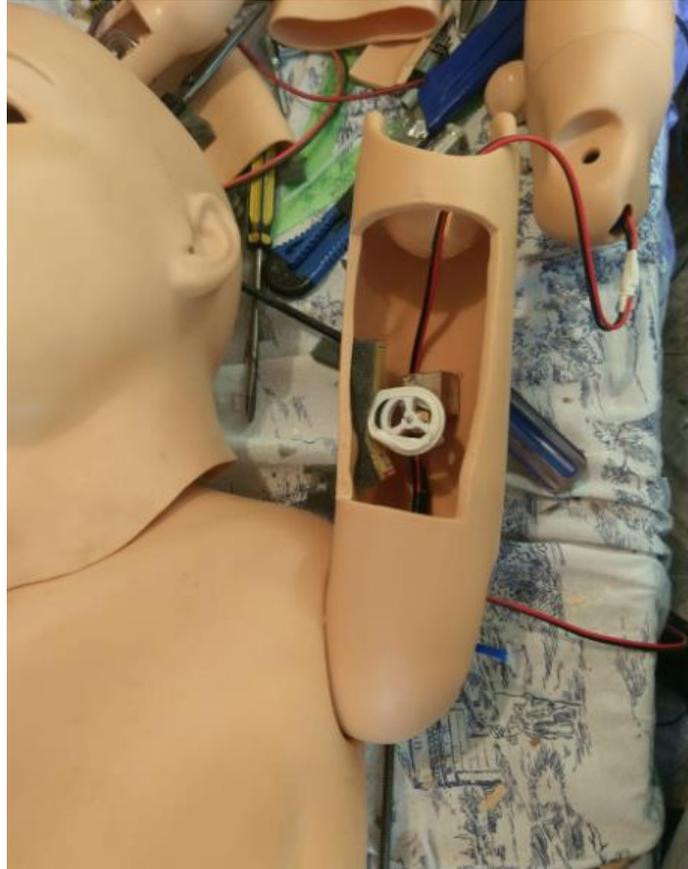


Imagen N° 6 Simulador -prueba de construcción con tecnologías  
Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Recursos Tecnológicos en la Información**

En la actualidad el acceso a la tecnología es relativamente sencillo y útil en todos los aspectos del desarrollo humano, uno de los ámbitos en donde los recursos tecnológicos son indispensables es en la educación, puesto que gracias a todos los adelantos respecto al tema de la tecnología permiten al ser humano acceder a cualquier tipo de información necesaria de una manera más rápida y globalizada, el proceso digital juega un papel fundamental en este campo puesto que permite a los estudiantes acceder y adquirir habilidades que son indispensables para actuar dentro de circunstancias que se presenten en el ámbito social, mismo que se enfoca en su mayoría en la evolución tecnológica, al igual que proporciona a los estudiantados y a las instituciones de educación superior, herramientas para mejorar notablemente la calidad de vida de quienes conforman dicha comunidad.

En nuestros días, la inteligencia artificial y el Big Data, constituyen temas que intervienen en absolutamente todo lo que nos rodea ya que es susceptible al estudio que se realiza en estas áreas.

Según lo manifestado por (Delingette, 1998), donde la tecnología ha ido evolucionando y se ha integrado perfectamente en procesos educativos importantes como lo son, el seguimiento de los estudiantes en general, la evaluación de los mismos, su planificación respecto a los temas de estudio y la práctica de diferentes situaciones en simuladores que les otorguen nuevas experiencias en diferentes ámbitos que pueden presentarse en la realidad, mejorando así la productividad y la eficiencia mediante la integración de este tipo de procesos.

### **Beneficios de los Recursos Tecnológicos en la Educación**

Empleando las palabras de (Baranda, 2018), afirma lo siguiente sobre recurso tecnológicos:

Desde el cambio de milenio, la implementación de un proyecto digital utilizando nuevas tecnologías de información y comunicación aplicadas a la educación ha permitido a los docentes construir un nuevo modelo de trabajo para todo entorno de aprendizaje, desde escuelas primarias y secundarias hasta universidades, centros de formación profesional e institutos de idiomas, programas de actualización de competencias laborales y educación en el hogar, entre otros. (p.4).

El ámbito educativo y la tecnología van de la mano en el desarrollo, existen un sinnúmero de beneficios que nacieron a partir de la combinación de estos dos factores, los más importantes son:

- **Reducción de costos:** el uso y la implementación de tecnologías en el ambiente pedagógico permite que se reduzcan costos, puesto que todo se puede realizar mediante programas en la web.

- **Colaboración:** se puede encontrar que el desarrollo se genera en un aula de clases, por eso no depende solamente la enseñanza del docente, sino que también esta herramienta permite que el estudiante participe activamente de la enseñanza- aprendizaje del cual es objeto.
- **Organización y optimización del tiempo:** la planificación académica mediante una sistematización a través de la tecnología, permite que exista una distribución adecuada del tiempo entre docentes y dicentes, permitiéndoles de esa forma abarcar más conocimiento; cuando hay una mejor distribución de la clase y una correcta asignación de recursos por parte del docente de acuerdo a la disponibilidad del tiempo que tiene el estudiante, disminuye notablemente el periodo de planificación.
- **Mejora continua y flexibilidad:** las plataformas tecnológicas que ayudan a las instituciones de Educación Superior a manejar toda la información necesaria de los estudiantes como lo son; perfiles, mallas curriculares, programas de estudio, syllabus, etc., han facilitado inmensamente el control y manejo correcto de este tipo de procesos, asegurando de esta forma la coherencia y el cumplimiento adecuado de los objetos propuestos para el perfil de egreso de un estudiante.
- **Mejor gestión y comunicación docente:** el adecuado uso de herramientas tecnológicas da lugar a un apropiado seguimiento de diferentes aspectos y acciones de los docentes, como por ejemplo la mejora de las competencias profesionales y personales, la gestión académica, la línea investigativa, entre otras cosas. Gracias a ello las diferentes universidades e instituciones de educación superior pueden monitorear los movimientos educativos y el trabajo de los educadores para alinearlos y relacionarlos con su estrategia interna.

## **Simulación Médica**

La simulación médica es el arte de poder imitar las escenas que a diario vive un hospital y las situaciones a las que se enfrenta el personal de la salud, el acto de simular es poder dramatizar y actuar una escena de simulación con el soporte del docente, técnico docente que maneja el simulador y los aparatos técnicos y los compañeros de clases. El objetivo de realizar simulaciones en el área médica es

poder entrenar a los estudiantes y personal médico de mejor forma en todos los aspectos que conlleva atender al paciente.

La simulación es una herramienta que permite practicar en fantomas y demás accesorios médicos la teoría de la medicina aprendida en el aula de clases, la simulación viene a reemplazar lo que más antes hacían los estudiantes con los cadáveres; los fantomas actualmente existen de todo tipo y tamaño, simulando los pacientes que a diario son atendidos por el personal de salud, entre ellos existen neonatos-bebes, niños, mujeres y hombres de edad media y adulta, todo esto con el propósito de brindar a todos los oferentes calidad en el aprendizaje. (McGaghie, 2010)

De lo citado por (Corvetto et al., 2013), plantea con los demás autores de la revista que la simulación es la educación es un acto transcendental para el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes que se están formando para la medicatura y un acto de retroalimentación para quienes están ejerciendo la profesión, de lo antes manifestado los autores manifiestan lo siguiente:

Simulación de baja fidelidad: Modelos que simulan sólo una parte del organismo, usados generalmente para adquirir habilidades motrices básicas en un procedimiento simple o examen físico; por ejemplo, la instalación de una vía venosa periférica o la auscultación cardiaca básica. (p.76)

En la simulación existen fantomas de baja, media y alta fidelidad, esto quiere decir que cada clase de fantoma se utiliza según el grado de dificultad y materia estudiada, los simuladores de baja fidelidad son aquellos que realizan la simulación de una sola parte del cuerpo para que los dicentes adquieran destrezas básicas de un procedimiento estudiado, los simuladores de media fidelidad combinan el uso de una parte del cuerpo con medios tecnológicos para adquirir más destrezas y competencias, los simuladores de alta fidelidad integran todos los usos del fantoma con las mejores tecnologías y ayuda de un técnico docente como apoyo de las

funciones, esto logra escenas complejas y adquieren los dicentes destrezas mejores y competencias en el manejo de crisis reales.



Imagen N°7 Escena de simulación con fantoma de alta fidelidad-cesaría.  
Fuente: Escena armada en estudio (casa) de Ing. David Erazo, Técnico de Simulación.

Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Ventajas de utilizar simulación para los docentes**

- Le permite al docente idear planes u objetivos prácticos para mantener un orden sustancial en el progreso de la asignatura.
- Reproducir de una manera interactiva la experiencia de una situación.
- Incentivar a los estudiantes a crear mediante la investigación, criterios lógicos que le permitan decidir correctamente ante una situación de simulación.
- Idear ejercicios para la enseñanza y evaluación de forma interactiva, logrando así que los estudiantes se familiaricen con situaciones que pueden ocurrir en el ámbito real.
- Determinar con exactitud la tarea que el estudiante debe aprender.
- Establecer criterios determinados de evaluación.

- Disminuir considerablemente los riesgos y molestias de los pacientes a un largo plazo.
- Realizar una planificación que le permita conocer cuáles son los requerimientos necesarios para la ejecución de una simulación.
- Fortalecer y transmitir habilidades clínicas indispensables para un desempeño profesional óptimo.
- Comprobar el rendimiento práctico de los estudiantes.
- Desarrollar situaciones diversas con casos reales hospitalarios con el fin de ser superadas por sus estudiantes en escenas de simulación.

### **Ventajas de utilizar simulación para los docentes**

- Reducir el tiempo de aprendizaje para aplicar lo aprendido gracias a simuladores.
- Aplicar el conocimiento aprendido correctamente, de acuerdo a cualquier variante o situación.
- Autoevaluarse a sí mismo y conocer sus fortalezas y debilidades para trabajar en escenas de simulación.
- Aprender de primera mano y demostrar lo aprendido del mismo modo que lo haría durante el ejercicio profesional
- Obtener datos realistas, lo que le permitirá adquirir experiencia en cualquier ámbito que se le presente.
- Enfrentar las simulaciones de manera parecida a como deberá hacerlo en el futuro.
- Poder hacer realidad en la práctica de simulación lo aprendido en las clases teóricas.

### **Limitaciones de utilizar simulación**

- La simulación permite imitar casos hospitalarios, más sin embargo no puede reproducir lo que sucede exactamente en la vida real en una casa de salud, pero le prepara al docente para poder enfrentarse a un posible escenario.

- Existen múltiples aspectos que ocurren en la realidad médica que no pueden ser imitados, esta es una característica que siempre se debe tener en cuenta en cualquier tipo de situación.
- No se puede determinar a un 100% las habilidades de los estudiantes solamente en base a la práctica en escenas de simulación, puesto que en las ciencias de la salud es indispensable evaluar también el desempeño de muchas otras habilidades mediante la propia realidad, por tanto, es primordial emplear varios recursos y métodos de enseñanza reales.



Imagen N°8 Simulador neonato-práctica de entubación  
Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

Como plantea (Gonzalez et al., 2018) , agrega temas sobre la simulación:

Se discute que la simulación no substituye los escenarios clínicos reales, por no existir la relación médico-paciente ni el reemplazo

absoluto de signos y síntomas de una patología (medicina basada en evidencia); sin embargo, son ambientes de aprendizaje, que son controlados por el docente, logrando que el estudiante aprenda por error cuantas veces lo requiera y disminuir la ansiedad resultante de la ejecución de un procedimiento invasivo en un paciente, también desarrollan competencias comunicativas, por medio de simuladores de alta fidelidad y pacientes estándares (actores que simulan tener una patología durante la historia clínica). (p.5).

Existen beneficios y limitación en la práctica de la simulación médica, pero siempre es importante resaltar que la práctica hace al profesional; hace varios años atrás los estudiantes de medicina repasaban en un anfiteatro inmenso donde había cadáveres con complicaciones médicas que los usaban como método de estudio.

Paso el tiempo y salieron leyes de la salud que prohibieron el uso de cadáveres para repasar en ciencias de la salud; es ahí, donde se crea y se innova la simulación como herramienta de practica más avanzada para los estudiantes, médicos y demás personal de salud, donde pueden practicar la teoría que antes hacían en los cadáveres. (Allard, 2007)

### **Simuladores Médicos**

Los simuladores médicos son instrumentos que por lo general funcionan gracias a sistemas informáticos, mismos que facultan fácilmente que se reproduzca cualquier tipo de sistema, son capaces de reproducir experiencias de toda índole para lo que han sido programados, sensaciones, experiencias y características que pueden llegar a ocurrir en la realidad.

Desde la posición de (Neri-Vela, 2017), manifiesta que: “La simulación es una técnica que reemplaza y amplifica las experiencias reales, evocando y replicando aspectos sustanciales del mundo real de manera interactiva. (p.22).

Como manifiesta el autor, es importante señalar que los simuladores facilitan la praxis educativa en el ámbito de la salud, esto se debe a que los estudiantes que están en formación tienen la facilidad de recibir sus clases teóricas y realizar la práctica en ellos con eventos simulados,

### **Origen de los Simuladores Médicos**

La historia de los simuladores que se emplean en el campo de la medicina comienza con la creación de este tipo de tecnologías para pilotos; Se impulsó drásticamente y exponencialmente el uso de simuladores para los pilotos y sus entrenamientos durante el transcurso de la Segunda Guerra Mundial.

Por consiguiente, con el transcurso del tiempo, la evolución y creación de nuevas tecnologías, durante el siglo XVIII en París, fue desarrollado un maniquí que obedecía a características obstétricas.

Se analizó y utilizó en la Edad Media la metodología en donde el sujeto principal de experimentación para mejorar las habilidades quirúrgicas de los individuos, fueron animales, sin olvidar que esta práctica se realiza hasta nuestros días.

SOPHUS, SimOne, Resusci Anne , Stanford CASE y PAT Sim, son algunos de los simuladores desarrollados con posterioridad más conocidos. En 2003 el Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas (CEDDEM) fue creado por el Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán”, en la ciudad de México; más adelante, específicamente en el año 2005 se creó el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM), por la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México.

### **Simuladores Médicos en la Educación**

En las ciencias médicas la simulación sumerge a los estudiantes dentro de un contexto que permite imitar un aspecto que existe en la vida real y establecer esa misma situación, relacionándola directa y estrechamente con conflictos a los cuales

los alumnos se deberán enfrentar en la vida diaria en donde sus protagonistas serán individuos o pacientes y múltiples circunstancias que se desarrollarán dependiendo de los factores que intervengan, de manera independiente durante las distintas prácticas quirúrgicas y clínicas en el transcurso del campo profesional en el que se desenvuelva cada uno de ellos.

En la opinión de (Loperena de Saá, 2007), afirma lo siguiente sobre la simulación clínica:

La simulación clínica permite mejorar la calidad asistencial gracias a una mejor preparación profesional, posibilita conocer mejor cómo los colectivos profesionales se enfrentan a determinados casos para la mejora de protocolos de actuación, o conocer mejor los patrones de tratamiento. (p.8).

Debido a la complejidad que existe para recrear varias situaciones con el fin de estudiarlas, en la actualidad esta opción que nos otorgan los simuladores es extremadamente importante, se tratan de programas, maniqués o herramientas que tienen la finalidad de reproducir fenómenos del mundo real, mediante la recreación o visualización de distintos estados que se pueden generar con un conjunto de variables específicas que las distinguen unas de otras, mismas que cambian de acuerdo a las necesidades clínicas que se presenten, con el objeto de describir y observar el comportamiento de las personas que intervienen en el sistema, es decir los estudiantes y docentes.

De esta forma, se otorga una educación más personalizada por parte del docente al alumno, acelerando el método de aprendizaje, en donde éste puede cuestionar y aprender directamente de una situación en tiempo real que se le pueda presentar en el ejercicio de su profesión, evitando así las molestias que usualmente se generan directamente con el paciente y salvaguardando su vida e integridad, mediante la exposición y estudio de las posibilidades que existen en cada simulación, sus características, requisitos, ventajas, desventajas y limitaciones. (Alinier, 2007)

Desde el punto de vista de (Contreras Olive, 2018), relaciona la simulación como:

La simulación médica favorece la adquisición de ciertas habilidades técnicas y competencias necesarias para el cuidado de la salud. Desde los fundamentos pedagógicos de la educación médica, se puede afirmar que el simulador es un medio de enseñanza, en tanto es un componente del proceso de enseñanza-aprendizaje que se emplea en situaciones reales o virtuales para representar, de forma material, el contenido, facilitar las acciones internas y externas del maestro y los estudiantes para lograr los objetivos trazados. (p.21).

La simulación es una técnica importante para el aprendizaje puesto que permite ejecutar una formación permanente del personal de salud y su entrenamiento continuo. Los simuladores son básicamente maniqués que aparentemente son muy similares a los seres humanos tanto en textura como apariencia y demás características y reacciones notablemente parecidas a sus representaciones, es decir, adultos, niños, bebés o incluso neonatos, mediante los cuales el estudiante debe resolver lógica, crítica y coherentemente una situación que se le presente mediante simulación, asemejando algún caso que puede suscitarse en la vida real, de esta manera el alumno desarrolla destrezas que pondrá en práctica en su vida profesional.

Dicho con palabras de (Davila Cervantes, 2014), indica sobre la simulación:

La simulación en el área de la salud consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer, en ese ambiente, situaciones o problemas similares a los que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes prácticas clínicas. (p.101).

La educación es un proceso que se caracteriza por la interacción y relación de carácter dialéctico que existe entre los participantes, mediante los medios requeridos, métodos y evaluación. Este conjunto de elementos establece una

conexión lógica entre sí, la cual automáticamente se convierte en un sistema en donde el objeto principal es quien dirige y direcciona el conocimiento a un solo enfoque que se desea fortalecer en función de las necesidades e Imagen del especialista; por tanto, se determina el aspecto fundamental que debe ser asimilado por el alumnado. Permite también evaluar el tiempo y método de respuesta del estudiante puesto que de acuerdo a las decisiones simultaneas acertadas del mismo, se podrá solucionar el conflicto simulado mediante la aplicación de procedimientos determinados.

Desde el punto de vista de (López Sánchez et al., 2013), analiza la simulación medica:

El aprendizaje mediante la simulación en las áreas de la medicina es un tema en auge desde hace unos años. Radica en la recreación de un evento clínico o el entrenamiento de una técnica de la forma más fidedigna posible. La enseñanza es activa, ya que son los alumnos, mediante sus actos y decisiones, los que desarrollan la simulación y además garantiza la “enseñanza segura”, ya que los actos no se realizan sobre pacientes sino sobre maniquís más o menos sofisticados. Recientes estudios demuestran la traslación de estos conocimientos adquiridos mediante la simulación a la práctica clínica diaria, por lo que distintos sistemas nacionales de salud lo están implantando como herramienta no solo de aprendizaje si no de formación continuada y como evaluación de los profesionales. (p.27).

La simulación médica es una herramienta rentable en la atención de la seguridad y bio seguridad del paciente, y puede perfeccionar aprendizaje del profesional en su formación, la practica en simulación es la representación de forma artificial un proceso médico dado en clases, lo cual permite a los docentes pulir las destrezas, la simulación permite innovar en cada área de la medicina; es decir, permite armar escenarios diversos con varios patógenos lo que se convierte en un reto.



Imagen N°9 Simulador neonato-práctica de primeros auxilios básicos

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

En la actualidad existen varios artículos y tesis relacionados a los simuladores y su utilidad entre ellos según los autores citados a continuación (García Murillo et al., 2011), mencionan como se haría un posible diseño de simulador para entrenamiento en cirugía, dentro de esta explicación sobresale lo siguiente:

Tradicionalmente el entrenamiento en cirugía se ha llevado a cabo por el método maestro-aprendiz, de tal manera que los residentes acompañan a los especialistas en el desarrollo de sus intervenciones. Sin embargo, la participación de los cirujanos en formación es limitada debido a que para los administradores hospitalarios los residentes pueden intervenir siempre y cuando la cirugía se realice de manera segura, eficiente y sin complicaciones. En este orden de ideas, los pacientes se convierten en herramientas de aprendizaje y se corre el riesgo de cometer errores en la mesa de operaciones, que

económicamente serían insostenibles para los responsables y no justificables dentro de un proceso de formación. (p.34)

De esta apreciación se puede decir que el error médico es latente en todos los procedimientos quirúrgicos que llevan a cabo los médicos, a tal hecho e importante destacar que los estudiantes o profesionales deben entrenarse y prepararse bien en la práctica de la medicina para que no ocurran estas acotaciones que son de la vida real, para aquello es importante valerse de las aplicaciones digitales en simulación y de los simuladores para poder hacer un híbrido en este proceso y tener resultados positivos.

De lo manifestado por los autores (Reyes et al.), donde exponen su tema de simulador de entrenamiento en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las carreras médicas basado en el sistema de expertos, se puede señalar lo siguiente:

El desarrollo de las técnicas de Realidad Virtual (RV) inmersiva en los últimos años ha permitido la implementación de numerosos sistemas de enseñanza que usan estas tecnologías para mejorar su efectividad. Tal es el caso de los simuladores de entrenamiento. Sin embargo, para alcanzar un alto grado de realismo en estos simuladores no sólo es necesaria la sensación de inmersión, sino que es también preciso que los comportamientos complejos de los elementos que constituyen el Mundo Virtual (MV) objeto de la simulación estén correctamente modelados. (p.4).

Se manifiesta en la cita anterior que los simuladores son la herramienta más indicada para practicar la medicatura, en realidad el uso de la simulación en los entornos digitales va de la mano con las tecnologías de la información, el sistema de expertos indica que debería disminuir el error médico utilizando estrategias de aprendizaje moderno que permitan tener una mejor preparación e interacción con los pacientes. (Ziv, Simulation based medical education: an opportunity to learn from errors. , 2005)

Las maniobras médicas que realiza el personal de salud deberían ser repasadas siempre antes para disminuir el error de aquello, por tal razón la mayor parte de los artículos de simulación y simuladores concuerdan a esta como una técnica de alcance inmediato y de rendimiento permanente.



Imagen N°10 Simulador neonato-práctica de recepción del recién nacido  
Fuente: (Erazo, 2020)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Proyecto de Costeo**

El aprendizaje mediante la simulación en las áreas de la medicina es un tema en auge desde hace unos años. Radica en la recreación de un evento clínico o el entrenamiento de una técnica de la forma más fidedigna posible. La enseñanza es activa, ya que son los alumnos, mediante sus actos y decisiones, los que desarrollan la simulación y además garantiza la “enseñanza segura”, ya que los actos no se realizan sobre pacientes sino sobre maniquís más o menos sofisticados. Recientes estudios demuestran la traslación de estos conocimientos adquiridos mediante la simulación a la práctica clínica diaria, por lo que distintos sistemas nacionales de

salud lo están implantando como herramienta no solo de aprendizaje si no de formación continuada y como evaluación de los profesionales.

El proyecto de costeo o también conocido como proyecto de costos, es un proceso el cual permite controlar, asignar y estimar los posibles costos financieros que va a necesitar un proyecto para su realización, faculta a distintas empresas o compañías conocer de manera concreta, eficaz, clara y adelantada los gastos que deberán cubrir y por tanto permite minimizar potencialmente cualquier posibilidad de superar un presupuesto designado para determinado fin, un proyecto de costeo conforma un todo, desde su planificación principal hasta su finiquito y entrega pasando por análisis necesarios para que finalmente sea correcto.

De acuerdo con (Lacoma, 2018), manifiesta lo siguiente sobre costeo:

El coste del proyecto es el proceso de analizar un proyecto con los componentes de una actividad de negocios para poder descubrir cuál es el costo de todos sus elementos. El costeo es unir costos específicos a las variables apropiadas en la actividad y no es lo mismo que calcular un estimado. (p.11).

Usualmente los proyectos de costeo tienen las siguientes etapas más sobresalientes:

### **Etapas para planificar los proyectos de costeo**

#### **Planificación del costo de un proyecto**

Desde la posición de (Business, 2018), desataca los costos de un proyecto: “Uno de los primeros pasos para decidir si un proyecto es viable es determinar los costos que va a representar. Conocer los recursos monetarios que demandará un proyecto servirá para determinar si lo que se pretende hacer es alcanzable”. (p.9).

Como primer aspecto fundamental es necesario conocer que actividad se realizará, para ello se deben analizar los pros, contras y las necesidades que existen en el mercado, en cuanto esta decisión sea tomada se requiere indagar acerca de los recursos que se necesitan para poder ejecutar dicho proyecto, para esto es importante recurrir a varios antecedentes de proyectos con características similares que hayan sido realizados con anterioridad por otras entidades.

### **Estimación de los costos de un proyecto**

Desde el punto de vista de (Esterkin, 2008), considera la estimación del costo como:

La estimación de costo de un proyecto consiste en estimar los costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del proyecto. En la aproximación de costos la persona que estima considera las posibles variaciones del estimado final con propósito de mejorar la administración del presupuesto del proyecto. (p.8).

Cuando la actividad a realizar se conoce al igual que los recursos necesarios que se deben utilizar, llega el momento de trasladar estos recursos que han sido determinados a dinero y tiempo, el mismo que se va a emplear en el desarrollo de dicho plan o proyecto, para ello una opción viable es realizar un estudio comparativo, realizando un tipo de analogía con proyectos idénticos o similares los cuales hayan sido ejecutados antes.

Teniendo en cuenta a (Gbenedji, 2015), menciona lo siguiente sobre los costos:

Los costos se estiman para todos los recursos asignados al proyecto, es decir, recursos de trabajo, recursos materiales, coste de servicios e instalaciones y posibles costes por contingencias. La estimación de los costes de las actividades puede necesitar de los resultados de los procesos de planificación de otras áreas como por ejemplo el cronograma del proyecto, el registro de riesgos y las asignaciones de

personal. Debido a ello las estimaciones no pueden darse por definitivas hasta contar con tales informaciones. (p.45).

### **Estimación de los presupuestos**

El presupuesto contiene la suma de los costos que se han estimado para la realización de dicho proyecto, por tanto, en otras palabras, un presupuesto da una visualización completa que está compuesta por la inversión económica futura que se deberá hacer y los recursos totales respecto al tiempo en el que se va a ejecutar el proyecto.

La estimación de los costos llega a ser completa si se definen apartados actividad o para cada tarea determinada, teniendo en cuenta además el plazo de tiempo en el que deberá ser desarrollado.

Como resultado de la estimación de presupuestos, se debe elaborar una línea de referencia que es utilizada básicamente como punto de partida para establecer la necesidad y adecuación que tienen las herramientas de control de costos.

### **Control de los Costos**

Como lo hace notar (Business School OBS, s.f.), describe los costos: “Los costos son todos aquellos gastos en los que incurre una empresa para realizar una tarea, un trabajo o un proyecto determinado. Las dos principales clases de costos que se conocen son los costos directos e indirectos”. (p.1).

El control de los costos del proyecto debe realizarse cuando el proyecto ya se encuentra en marcha, esto consiste en supervisar semanal o diariamente de acuerdo a lo que haya sido establecido, cuáles son los costos reales en el momento y realizar una comparación con lo que se había trazado, con el fin de comprobar si se cumple o no lo que se ha previsto con antelación, ejecutar este control permite hacer

predicciones cercanas al costo total del proyecto durante su evolución y saber si se continuará trabajando al mismo ritmo con el que se comenzó.

En la presente investigación se utilizará el proyecto de costeo para realizar una matriz de costos sencilla y al alcance de todos los usuarios, para ello se revisará lo que dice (Millán & Sanchez, 2014), que realiza la parte numérica de los costeo como factor principal para la formulación de respuesta a problemas de la vida cotidiana, para ello el texto resalta lo siguiente:

Los métodos numéricos son herramientas extremadamente poderosas para la solución de problemas, son capaces de manejar sistemas de ecuaciones grandes, no lineales y geometrías complicadas comunes en la práctica de la ingeniería y que a menudo son imposibles de resolver analíticamente. (p.145).

Sobre lo referido por el autor se puede decir que el manejo de los presupuestos es de vital importancia para poder resolver problemas de la vida diaria, los costos son predecibles y fluctuantes dependiendo del mercado que se esté consultando, pero es importante señalar que una matriz de costos sobre un bien o servicio es importante para el oferente ya que es un indicio y base sobre la que se puede actuar para la toma de decisiones.

Sobre el mismo tema, también se pronuncian varios autores (Bernal, 2017), donde profundizan el tema de contabilidad de costos aplicado a la gestión administrativa, el libro de costos muestra algunas aristas empezando por los antecedentes del costeo, como realizar costos, como concluir con matrices de costos dentro del campo administrativo para la toma de decisiones frente al caso de estudio, para lo cual se resalta lo siguiente:

La Contabilidad de costos mide, analiza y presenta información Financiera y no Financiera relacionada con los costos de adquirir o utilizar recursos de una organización. Por ejemplo, calcular el Costo de un producto es una función de la Contabilidad de Costos que

responde a la necesidad de valoración de inventarios de la Contabilidad Financiera y a la necesidad de toma de decisiones de la Contabilidad Administrativa. (p.56).

La contabilidad es un arte mediante el cual se expresa en forma numérica y detallada las cuentas de gastos y de ingresos que demanden las operaciones económicas que genera un proceso. La contabilidad de costos es la encargada de estudiar la inversión de bienes o servicios, comercialización y estipendio de cada producto o mercancía adquirida, esto con el objeto de tener costos exactos para poder tomar decisión sobre los resultados.

Con lo antes dicho se determina como realizar una matriz de costos sencilla y al alcance de todos los usuarios tanto estudiantes como personal de salud, a través de esta herramienta se puede determinar cuáles son los costes que se requieren para poder diseñar y construir un simulador de baja fidelidad, esto con el objeto de ayudar a los estudiantes en formación médica a practicar sus conocimientos teóricos mediante la simulación práctica y a los profesionales de la salud incentivar para que puedan diseñar y construir fantomas de baja, media y hasta al fidelidad en base a la lectura de esta investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Enfoque de la Investigación**

La investigación se basó en el enfoque crítico-propositivo, su accionar se dirige a recabar información de la fuente y someterla a un análisis, para determinar la esencia del fenómeno.

#### **Paradigma y Tipo de Investigación**

El trabajo de investigación se lo desarrolló tomando en cuenta el enfoque cualitativo y cuantitativo en base al siguiente detalle:

El método cualitativo identificó la naturaleza de las diferentes realidades de las distintas fuentes de indagación, este método se lo realizó de forma flexible en los diferentes contextos investigativos. Este método hizo que el investigador aparte sus propios dogmas, perspectivas y tendencias de lo que se está tratando en la presente investigación, se utilizó el enfoque cualitativo ya que la investigación busca indagar la efectividad del método dual en la enseñanza de la medicina.

El método cuantitativo en la investigación realizó la acción de recolectar y analizar los datos que arroje la aplicación del instrumento de encuesta; además, de

realizar el análisis de las preguntas, se desarrolló una matriz de costos en base a los resultados de la aplicación de la encuesta y así mismo se trabajó tomando en consideración las proformas de costos de simuladores para poder determinar los propios valores de la matriz.

Tanto el enfoque cualitativo como el enfoque cuantitativo, van de la mano, ya que la cuantificación es la segunda etapa después de la recolección de los datos cualitativos.

### **Modalidades de Investigación**

El método utilizado es la investigación-acción; ya que, se diagnosticó las estrategias en la enseñanza práctica de los docentes y las habilidades de los docentes frente a la educación dual como mecanismo de enseñanza-aprendizaje.

La investigación-acción conjetura entender la enseñanza como un proceso netamente de investigación, comprendiendo así el rol del docente en base a las prácticas o experiencias propias llevadas al ámbito educativo, lo más significativo de haber utilizado este método es la búsqueda activa que el docente o profesional hace de su propia práctica; de esta manera se hacen reflexiones metodológicas sobre la práctica con el propósito de perfeccionar las técnicas de enseñanza-aprendizaje.

Se determinó la factibilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias de la Salud bajo el método dual y que, en base a este, la práctica sea con la utilización de la simulación como instrumento; por consiguiente, la metodología que se utilizó es la investigación-acción.

La metodología después de ser aplicada ha producido y producirá cambios positivos en el ámbito de la educación y mejorará potencialmente la práctica a través de la transformación.

## **Tipos de Investigación**

Los niveles de investigación que brindaron apoyo al proyecto son exploratorio y descriptivo, mismos que serán analizados a continuación:

El nivel de investigación Exploratorio, según el autor (Caucas, 2015), señala lo siguiente:

El objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Estos estudios sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos. En pocas ocasiones este tipo de estudio constituye un fin en sí, dado que por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables, etc. Es por eso que en general es la primera fase de una investigación y pocas veces es una investigación en sí misma. (p.5).

Partiendo de esta aclaratoria se analiza que en la investigación se usó el nivel exploratorio como indicativo de investigación preliminar como tema innovador, el tema denota nuevas investigaciones y clarificar nuevos temas y sub temas. Esto nos permitió identificar y trabajar con la variable dependiente y la variable independiente.

El nivel de investigación Descriptiva, según el autor (Caucas, 2015), señala lo siguiente:

Este estudio se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos sociales o educativos en una circunstancia temporal y especial determinada. Los diferentes niveles de investigación difieren en el tipo de pregunta que pueden formular. Mientras en las investigaciones exploratorias no se plantean preguntas que conduzcan a problemas precisos, sino que se exploran áreas problemáticas, en este nivel las preguntas están guiadas por

esquemas descriptivos y taxonomías; sus preguntas se enfocan hacia las variables de los sujetos o de la situación. (p.6).

En base a lo antes citado, y en referencia a la presente indagación se consideraron estos dos tipos de investigación, ya que, los mismos están orientados a las variables del tema para poder establecer la relaciones entre el Aprendizaje Dual y el Proyecto de Costeo para diseño y construcción de simuladores médicos para el desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes.

### **Procedimiento para la Búsqueda y Procesamiento de los Datos**

Es una técnica que se desarrolló en base a tres pasos fundamentales dentro de este apartado, las cuales son: recolección de los datos, procesamiento de la información y la presentación de los resultados.

### **Población y Muestra**

La población de la investigación son los docentes y dicentes de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador; para aquello, se determinó como población a los internos rotativos (estudiantes) que están en el último año de educación de la carrera de medicina que son su onceavo y doceavos semestres con 185 estudiantes y 59 docentes del área de salud pertenecientes a la carrera de medicina con carga horaria en el internado rotativo.

## Población

**Tabla N° 1 Población**

Entes de Observación	Número	Porcentaje
Docentes	59	24,18
Dicentes	185	75,82
<b>Total, muestra</b>	244	100

Elaborado por: Gabriela Palacios

## Cálculo de la Muestra

Se determinó una muestra del total de la población tanto en docentes como en estudiantes; es decir, un muestreo no probabilístico intencional en la investigación, pues se trabajará con los 59 docentes quienes son la totalidad de la planta docente con carga horaria en el internado rotativo de la carrera de medicina, esto con el objeto de poder establecer mejor los resultados finales de la indagación. Así mismo, se trabajó con la totalidad de estudiantes de 185 quienes son los matriculados en el periodo académico 2020-2020 para poder tener una visión completa de todas las aristas académicas y administrativas que conlleva esta averiguación.

## Operacionalización de Variables

Según lo manifestado por (Segura & FAP, 2015), define a la Operacionalización de las Variables como: “Es el proceso de llevar una variable del nivel abstracto a un plano concreto. Operacionalizar una variable es hacerla medible”. (p.25).

En este caso y tomando como referencia la cita anterior; para poder seguir con el proceso de la investigación y determinar el instrumento a utilizar se procede a realizar la operacionalización de la variable independiente y la variable dependiente, en donde se determinan los factores de vital importancia para poder determinar las preguntas que se desprendan de los instrumentos

**Tabla N° 2 Variable independiente: Proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos**

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica e Instrumento
Proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos	Uno de los primeros pasos para decidir si un proyecto es viable es determinar los costos que va a representar. Conocer los recursos monetarios que demandará un proyecto servirá para determinar si lo que se pretende hacer es alcanzable	Brindar una matriz sencilla de precios para construir un simulador medico	Planificación, Organización, Dirección, Ejecución, Retroalimentación	¿Sabe usted que es la Simulación Médica?	Encuesta-Cuestionario
	La simulación es una herramienta que permite practicar la medicina a través de fantasmas médicos similares a los seres humanos.	Solvencia profesional	Dominio de la metodología	¿Alguna vez usted ha practicado medicina en simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas).	
			Simuladores médicos caseros	¿Cree usted que la práctica en Simulación Médica mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados ayuda a disminuir el error médico?	
		Participación activa	Destrezas y habilidades	¿Alguna ocasión ha comprado o construido un Simulador Médico?	

				Si usted tuviera una matriz de costos donde estén todos los materiales necesarios, ¿construiría su propio simulador de bajo costo?	
--	--	--	--	--	--

Elaborado por: Gabriela Palacios

**Tabla N°3 Variable dependiente: Aprendizaje dual**

Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica e Instrumento
Aprendizaje dual	El aprendizaje dual permite que los estudiantes combinen su formación en el aula con prácticas profesionales en el mundo real. El aprendizaje dual se aplica principalmente a la educación superior y en especialidades más técnicas o médicas donde es muy importante adquirir experiencia practicando con verdaderos profesionales.	Diseño de metodologías nuevas y asertivas	Dominio de la metodología	¿Considera usted como docente, que, para la Carrera de Medicina, es importante que la enseñanza se imparta a través de la explicación de la teoría y la aplicación de la misma, en la práctica?	Encuesta-Cuestionario
		Vinculación de estudiantes a la practica	Destrezas y habilidades	¿Al impartir sus clases aplica la Simulación Médica?	
		Teoría y práctica educativa	Perfil de formación en contenidos	¿Ha utilizado en las clases prácticas simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas).	
				¿Considera usted que la práctica en Simulación Médica, mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados, ayuda a disminuir el error médico?	
				El ciclo de KOLB precisa que la educación en base a la experiencia mejora las destrezas. ¿Considera usted que esta afirmación se aplica	

				a los casos clínicos que se utilizan en simulación?	
	En las ciencias médicas la aplicación del aprendizaje dual es importante ya que la enseñanza-aprendizaje debe ir enfocado a brindar teorías científicas y las mismas desarrollarlas en la práctica	Utilizar como instrumento de enseñanza-aprendizaje a la simulación como herramienta practica para potenciar las clases y habilidades de los docentes y profesionales	Perfil de salida, Instrucción laboral y la necesidad de mejora constante	¿Cuáles han sido las principales limitaciones para la utilización de simuladores médicos?	

Elaborado por: Gabriela Palacios

## **Técnicas e Instrumentos**

En la investigación se diseñaron dos cuestionarios, el uno dirigido a los docentes con 8 preguntas, las cuales fueron expresadas acorde a las dimensiones y los indicadores que se obtuvieron al formular la variable dependiente de la investigación; en este sentido se enunciaron 8 preguntas con el objeto de poder determinar en qué grado se puede ayudar al aprendizaje dual como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

Del mismo modo, se formularon 8 preguntas para el cuestionario dirigido a los docentes, estas se obtuvieron de la misma forma, a través de las dimensiones y los indicadores de la variable independiente de la investigación, con el objeto de identificar el grado de práctica y uso de la simulación en los estudiantes de la Carrera de Medicina, brindándoles una herramienta de costos para que puedan diseñar su propio simulador casero.

## **Validez y Confiabilidad**

En la elaboración el cuestionario se siguió el proceso de validación con el criterio de (3) tres expertos en las áreas en la que se trabaja esta investigación; con este antecedente, se solicitó la revisión de las preguntas al Dr. Ángel Alarcón quien es el Coordinador de la Clínica de Simulación Médica y Robótica, al Dr. Eduardo Villacís, quien es catedrático en la Universidad Central del Ecuador-Facultad de Ciencias Médicas, y al Ing. David Erazo, quien es Técnico-Docente de la Clínica de Simulación de la Facultad de Medicina; los cuales tienen vasta experiencia en las áreas de: medicina, metodología de investigación y simulación médica.

Los expertos que revisaron los cuestionarios en conjunto con el Tutor de la tesis decidieron cambiar el orden de algunas preguntas en ambos cuestionarios, y cambiar la redacción a más sencilla y corta para el formato de los estudiantes. Para aquello también se debe mencionar que, se realizó una prueba piloto de la aplicación del cuestionario con los docentes, esta aplicación se realizó en línea

mediante Microsoft office 365 en la aplicación Forms, donde se diseñaron los cuestionarios y se tomó la prueba piloto de los mismos.

### Plan para la Recolección y Procesamiento de la Información

**Tabla N°4 Preguntas específicas para recolectar la información**

<b>Nro.</b>	<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1	¿Para qué realizo la investigación?	Para poder brindar un diseño de matriz de costos a los estudiantes a fin de que construyan su propio simulador y la enseñanza-aprendizaje sea basada en el modelo dual como metodología en las clases.
2	¿De qué personas realizo la investigación?	Dicentes y Docentes
3	¿Sobre qué aspectos realizo la investigación?	Sobre la variable dependiente que es el aprendizaje dual y la variable independiente que es el proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos
4	¿Dónde realizo la investigación?	Universidad Central del Ecuador- Facultad de Ciencias Médicas-Carrera de Medicina
5	¿En qué situación realizo la investigación?	Época de pandemia la COVID-19-julio del 2020.
6	¿Qué instrumentos ocupare?	Encuesta a través de cuestionarios.

Elaborado por: Gabriela Palacios

En la elaboración del procesamiento de la información aplicada en las encuestas se realizó el análisis minucioso de la recolección de resultados, luego de haber aplicado el instrumento, posteriormente se efectuarán las tabulaciones claras y sencillas sobre cada aplicación de encuesta, es decir las tabulación se harán por cada variable estudiada, inmediatamente se ejecutará el análisis de los resultados de los datos por cada tabulación, donde se comprobarán el cumplimiento de los objetivos, de la investigación y para finalizar se redactarán las conclusiones y recomendaciones que ameriten.

## **Consideraciones Éticas**

El desarrollo total y en la parte de la metodología de la investigación se respeta y acata el marco jurídico y educativo de Ecuador en todas sus jurisdicciones internas y externas; además, que los resultados de esta indagación son para fines académicos y ayudarán en las prácticas de la enseñanza-aprendizaje, en el campo de las carreras médicas.

Según lo exteriorizado por (Sanjuanelo et al., 2007), manifiesta lo siguiente sobre las consideraciones éticas que se deben tener en cuenta para realizar y publicar un trabajo investigativo:

Hoy en día la investigación es una herramienta fundamental para el desarrollo del conocimiento, por esta razón es necesario que se tenga información en la cual se pueda confiar, para lo cual se debe ser cuidadoso en los aspectos éticos relacionados con la publicación de un trabajo. (p.65).

Con este antecedente y según el desarrollo de la presente investigación, se puede dejar constancia de que se realizaron las indagaciones necesarias siempre respetando lo manifestado por los autores, se contrastó información para poder determinar la metodología y se tomaron fragmentos debidamente citados para poder analizar y expresar la opinión propia; además la toma de muestras y los resultados se realizaron dentro del marco de la legalidad en la institución antes señalada. Respetando siempre la parte jurídica de cada apartado.

### CAPÍTULO III

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### Cuestionario Aplicado a Estudiantes

**Pregunta N° 1.** ¿Cree que para las carreras médicas es importante que la enseñanza sea bajo la explicación de la teoría y aplicar la misma, en la práctica?

**Tabla N° 5 Enseñanza dual en la educación de las ciencias médicas**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	184	99,46
NO	1	0,54
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

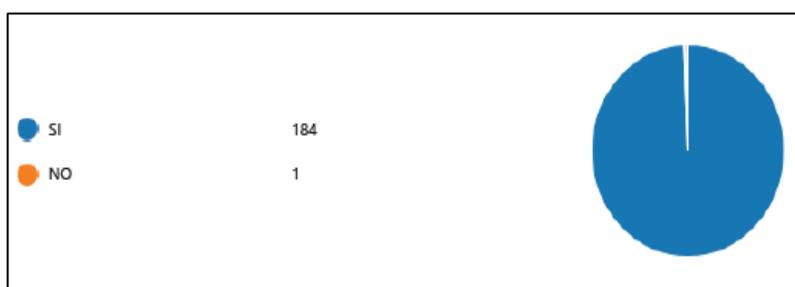


Gráfico N°6 Enseñanza dual en las ciencias médicas

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Los resultados que arroja la primera pregunta del cuestionario aplicado a los estudiantes denotan un 99, 46% que respondieron SI y un 0,54% que respondió NO; es decir, casi la totalidad de docentes manifiestan que es trascendental que en las carreras médicas se enseñe bajo la formación profesional dual, ya que debe existir la explicación teórica y la enseñanza práctica de la materia aprendida.

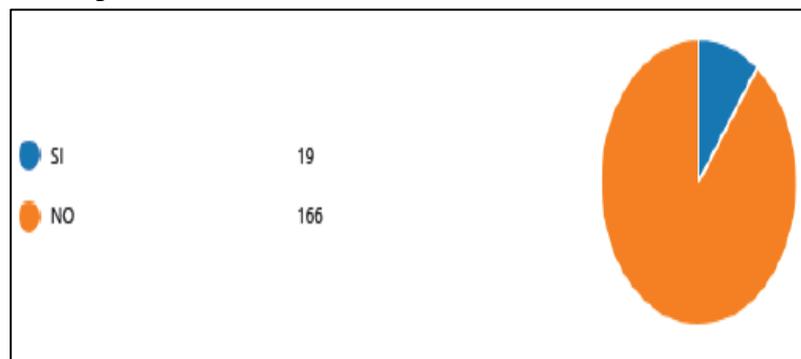
**Pregunta N° 2** ¿Durante su vida universitaria siente que ha practicado lo suficiente como para poder ejercer su carrera?

**Tabla N° 6 Práctica de las ciencias médicas durante la carrera universitaria**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	19	10,27
NO	166	89,73
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 7 Práctica de la medicina en los dicentes**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

El segundo ítem de la encuesta arroja que un 10,27% expresó SI y un 89,73% de estudiantes se manifestó por el NO en la pregunta sobre la práctica de la medicina, la misma señalaba si habían practicado durante toda la carrera lo suficiente para poder ejercer su carrera posteriormente. Se puede concebir que más del 80% de los encuestados no están seguros de su práctica en la medicina, cabe mencionar que los estudiantes encuestados están en el internado rotativo, que es el último año de la carrera.

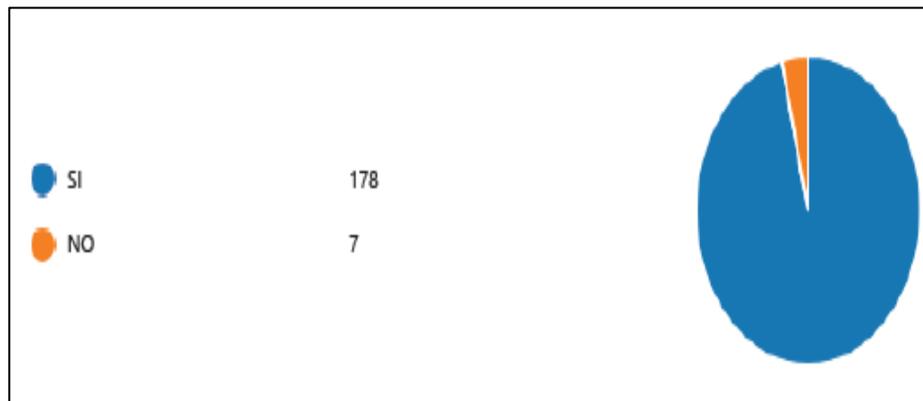
**Pregunta N° 3** ¿Sabe que es la simulación médica?

**Tabla N° 7 Simulación médica-conocimiento**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	178	96,22
NO	7	3,78
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 8 Simulación médica-conocimiento**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

En la tercera pregunta se obtuvieron los siguientes resultados con el 96,22% que dice SI y un 3,78% que afirma con un NO sobre si conoce lo que es la simulación médica; al respecto, y según los resultados se puede identificar que más del 90% de estudiantes han realizado simulación y utilizado fantomas dentro de las clases brindadas por los docentes.

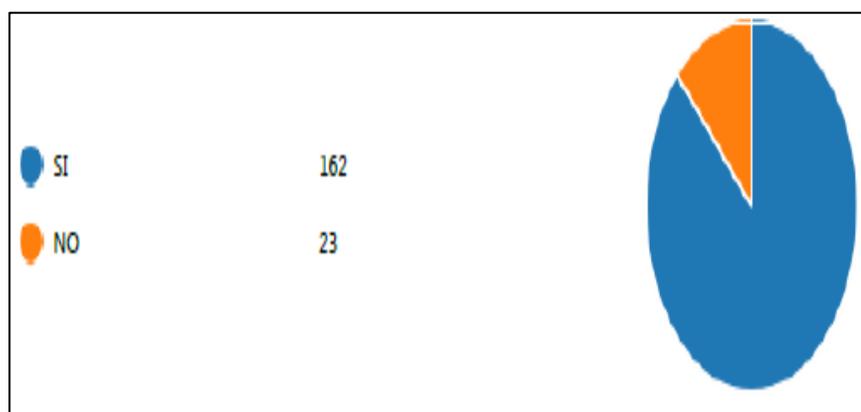
**Pregunta N° 4** ¿Alguna vez ha practicado medicina en simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas)

**Tabla N° 8 Práctica en simuladores de baja fidelidad**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	162	87,57
NO	23	12,43
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 9 Simuladores de baja fidelidad-práctica**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Del ítem 4 de la encuesta se desglosan los resultados dando un 87,57% que manifestaron un SI y un 12,43% que revelaron que NO han realizado prácticas de simulación médica en fantomas de baja fidelidad, lo que hace entender que más del 80% estudiantes realizan simulación en fantomas que permiten una función específica de enseñanza-aprendizaje, lo que desarrolla en los docentes destrezas y habilidades frente al manejo de escenas específicas médicas.

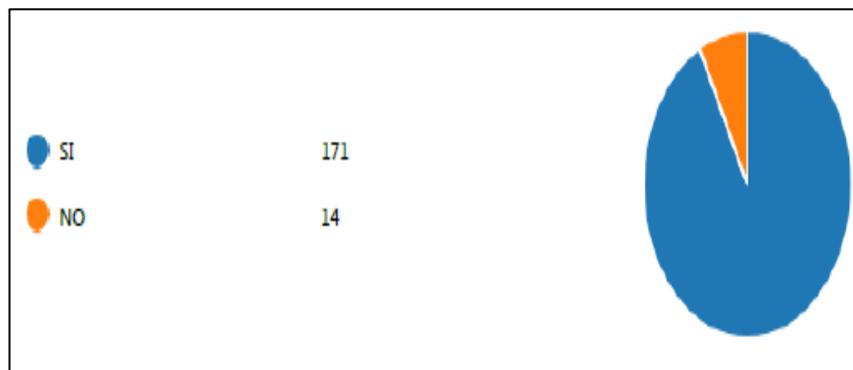
**Pregunta N° 5** ¿Cree que la práctica en simulación médica mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados ayuda a disminuir el error médico?

**Tabla N° 9 Práctica es simulación médica-escenarios clínicos**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	171	93,43
NO	14	7,57
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 10 Práctica en simulación frente al error médico**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

La pregunta 5 del cuestionario tiene las siguientes respuestas, dando el 93,43% a la afirmación SI y un 7,57% al NO con respecto a que si la práctica de construir y ejecutar escenarios clínicos simulados permitirá que el error médico baje; de esto, se obtuvo que más del 90% de los dicentes establecen que las prácticas de simulación en diferentes áreas y en esta en particular lograrían que sustancialmente se pueda bajar el error médico. La mayoría de veces el error médico ocurre porque no se obtuvo una buena preparación o a su vez desconocimiento de temas, el error médico en muchos de los casos provoca la muerte de los pacientes.

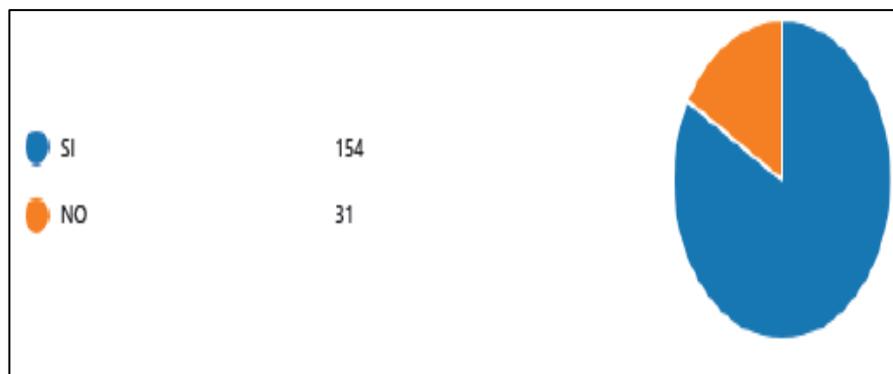
**Pregunta N° 6** El ciclo de Kolb nos indica que la educación en base a la experiencia mejora las destrezas, ¿Cree que esto se aplica a los casos clínicos que se utilizan en simulación?

**Tabla N° 10 La educación según el ciclo de Kolb-destrezas**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	154	83,24
NO	31	16,76
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 11 Simulación-La educación según el ciclo de Kolb-destrezas**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Del ítem 6 de la encuesta se establece que el 83, 24% de los docentes respondieron que SI y el 16, 76% precisó que NO a lo referente a que los casos clínicos de simulación aplican el ciclo de Kolb para mejorar las destrezas educativas; la mayor parte de los docentes que sería más del 80% establecen que en los escenarios clínicos de simulación se llevan a cabo en todas las etapas como: introducción del caso, manejo del fantoma, desarrollo de la simulación, diálogo de la simulación, debriefing y conclusiones del acto de simulación, ya que el mismo maneja estrategias de desarrollo crítico.

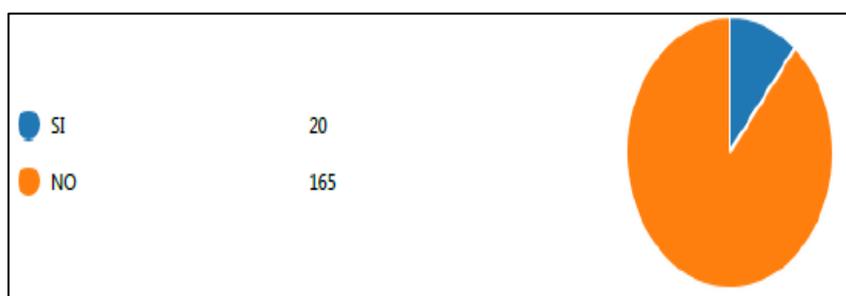
**Pregunta N° 7** ¿Alguna ocasión ha comprado o construido un simulador médico?

**Tabla N° 11 Simulador médico-construido o comprado**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	20	10,81
NO	165	89,19
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 12 Simulación- simulador médico-construido o comprado**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

En la pregunta 7 del cuestionario se alcanzó a determinar que el 10.81% de los encuestados dijo que, SI y el 89,19% manifestó su postura por el NO, en consecuencia, la mayoría de los docentes, casi llegando a un 90% afirman que durante su carrera profesional no han comprado y tampoco han intentado construir un simulador médico. Esta perspectiva de respuesta hace notar que la simulación que practican los estudiantes la realizan solo en la universidad en la Clínica de Simulación y posterior a esa práctica no existe un aprendizaje autónomo de refuerzo de lo aprendido; por tal razón, se plantea una herramienta de costos que les sirva a los estudiantes como apoyo para poder construir su propio simulador de baja fidelidad.

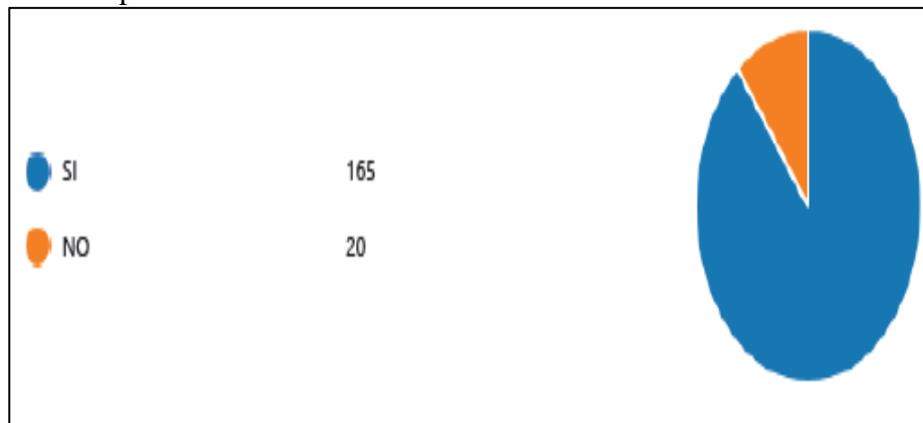
**Pregunta N° 8** Si tuviera una matriz de costos donde estén todos los materiales necesarios, ¿construiría su tu propio simulador de bajo costo?

**Tabla N° 12 Matriz de costos para construir simulador**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	165	89,19
NO	20	10,81
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 13 Matriz de costos para hacer fantoma**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

De la última pregunta del cuestionario aplicado a los docentes se identifica que el 89,19% de los estudiantes manifestaron su postura por el SI y el restante 10,81% dijeron NO al tener la posibilidad de construir y diseñar un simulador médico de baja fidelidad teniendo como herramienta una matriz de todos los costos para permitir tal hecho. De esta premisa se puede definir que casi el 90% de los encuestados si tienen el deseo de poder realizar su propio simulador de baja fidelidad y poder realizar sus prácticas básicas.

## Cuestionario Aplicado a los Docentes

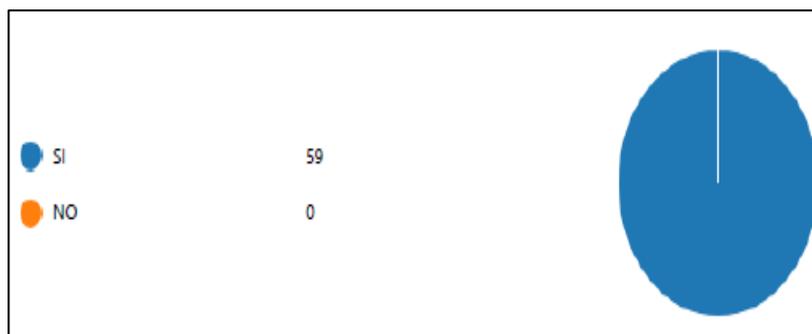
**Pregunta N° 1** ¿Considera que, para la carrera de medicina, es importante que la enseñanza se imparta a través de la explicación de la teoría y la aplicación de la misma, en la práctica?

**Tabla N° 13 Enseñanza dual- carreras médicas**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	59	100,00
NO	0	0,00
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 14 Enseñanza dual-carreras médicas**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Los resultados que arroja la primera pregunta del cuestionario aplicado a los docentes muestran un 100% en contestaciones afirmativas con el SI frente a la pregunta que señala si es importante que en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias médicas se realice a través de teoría y la práctica; es notable que todos los docentes afirman que la medicina debe transmitirse al docente en contextos que pueda desenvolverse el estudiante. Es indudable que la metodología de enseñanza influye de manera notable en los aprendizajes y resultados que pueda llegar a tener un profesional; por eso es imprescindible señalar que las carreras médicas se deben conceptualizar el pensar y el hacer.

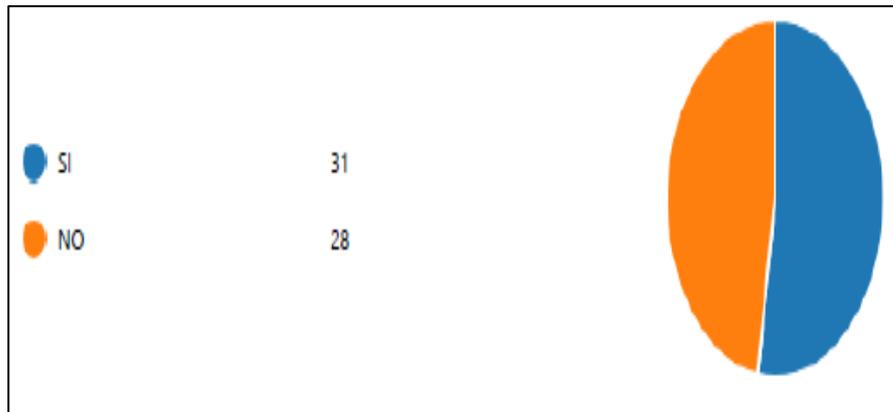
**Pregunta N° 2** ¿Al impartir sus clases aplica la simulación médica?

**Tabla N° 14 Clases aplicando simulación**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	31	52,54
NO	28	47,46
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 15 Simulación-práctica en clases de docentes-dicentes**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

En el ítem 2 del cuestionario se obtuvo que el 52, 54% de los encuestados se manifestó por el SI y el 47,46% dijo NO sobre la interrogante, si el docente usa la simulación como herramienta de aprendizaje en sus clases, es claro que la tendencia de esta pregunta es casi por la mitad en torno a la aplicabilidad; existe casi 53% de docentes que si utilizan a la simulación como herramienta de aprendizaje práctica, y por otro lado el casi 47% restante de la planta docente utiliza otros mecanismos de aprendizaje prácticos o a su vez no usan nada práctico.

**Pregunta N° 3** ¿Ha utilizado en las clases prácticas simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas).

**Tabla N° 15 Clases con simuladores de baja fidelidad**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	31	52,54
NO	28	47,46
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 16 Práctica con fantasmas de baja fidelidad-clases**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

En el ítem 3 del cuestionario se obtuvo que el 52, 54% de los encuestados se manifestó por el SI y el 47,46% dijo NO sobre la interrogante, si el docente usa simuladores de baja fidelidad como herramienta de aprendizaje en sus clases, es claro que la tendencia de esta pregunta es idéntica a la pregunta antecesora; existe casi un 53% de docentes que si utilizan a la simulación como herramienta de aprendizaje práctica y por ende usan simuladores de baja fidelidad en sus escenarios de simulación, y por otro lado el casi 47% restante de la planta docente utiliza otros mecanismos de aprendizaje prácticos o a su vez no usan nada práctico.

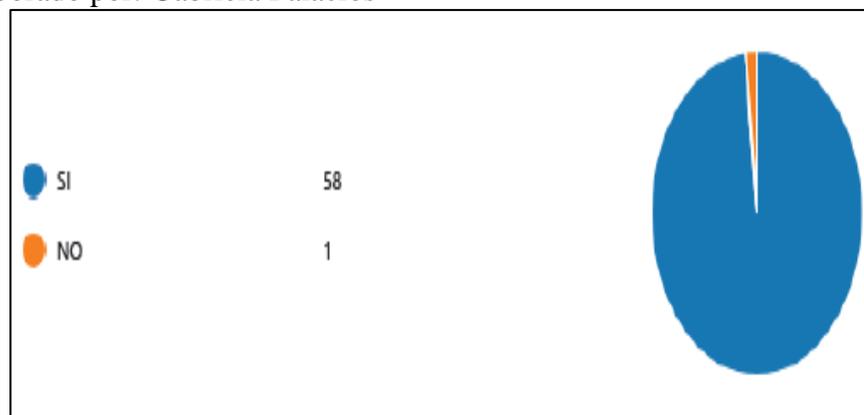
**Pregunta N° 4** ¿Considera que la práctica en simulación médica, mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados, ayuda a disminuir el error médico?

**Tabla N° 16 Práctica con simuladores médicos en casos clínicos**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	58	98,31
NO	1	1,69
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 17 Simulación-práctica en casos clínicos baja error médico**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Desde el punto de vista docente y acorde a la pregunta 4 de la encuesta se tiene que el 98,31% de los docentes afirman que SI, mientras que el 1,69% restante dice que NO, sobre la disminución del error médico a través de la enseñanza en simulación médica como parte práctica de lo aprendido; de esto, se puede percibir claramente que a experiencia de los docentes el error médico se puede disminuir notablemente si los estudiantes o a su vez ya los profesionales practicasen lo suficiente con la ayuda de la simulación.

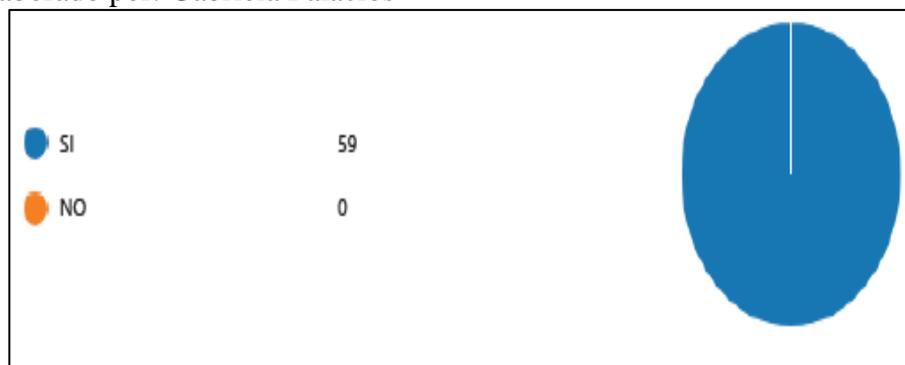
**Pregunta N° 5** El ciclo de KOLB precisa que la educación en base a la experiencia mejora las destrezas. ¿Considera que esta afirmación se aplica a los casos clínicos que se utilizan en simulación?

**Tabla N° 17 La educación médica según el ciclo de Kolb-destrezas**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	59	100,00
NO	0	0,00
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 18 Simulación-Educación médica según el ciclo de Kolb**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

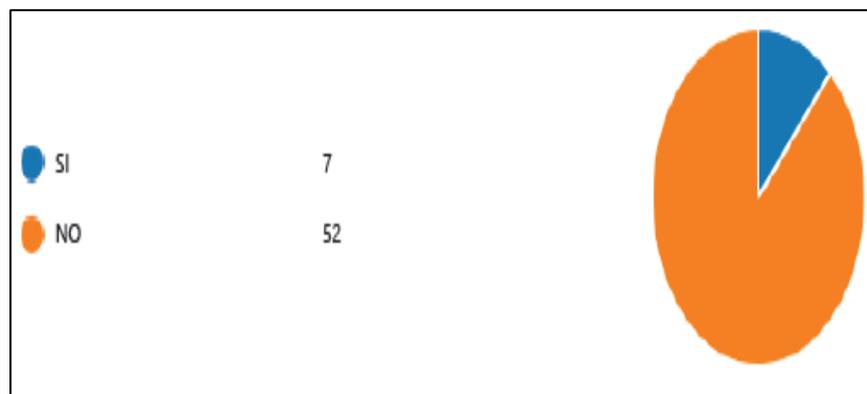
Los resultados de la pregunta 5 del cuestionario denotan que todos los docentes, es decir el 100% de los encuestados afirman que, SI se aplica el ciclo de Kolb en todas las escenas de simulación y en especial en los casos clínicos de simulación, ya que los docentes desarrollan destrezas en cada desarrollo de caso. Es importante mencionar nuevamente que el ciclo de Kolb maneja 4 etapas fundamentales: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y esto genera una experiencia activa; una vez que esto ocurre, se vuelve al ciclo de aprendizaje. En base a esto y a lo señalado en las respuestas por parte de los docentes es fundamental que la enseñanza-aprendizaje en la simulación se aplique este ciclo para el desarrollo de las destrezas y habilidades de los estudiantes y futuros profesionales médicos; es por esta razón, que se puede ver que es viable que un estudiante pueda construir su propio simulador de baja fidelidad para que siempre tenga las destrezas básicas.

**Pregunta N°6** En alguna ocasión, ¿ha comprado y construido un simulador médico?

**Tabla N°18 Simuladores médicos-construcción o compra de fantoma**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	7	11,86
NO	52	88,14
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes  
Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N°19 Simulación-comprado o construido un fantoma médico**  
Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes  
Elaborado por: Gabriela Palacios

En la pregunta 6 de la encuesta se pueden observar los siguientes resultados, teniendo un 11,86% de los encuestados docentes que se pronunciaron por el SI y el restante señaló que NO, con respecto a la cuestión sobre si alguna vez han comprado o construido un simulador médico; de este punto de vista se puede apreciar que la mayor parte de docentes encuestados dijo que no a la interrogación, que esto representa más del 80%.

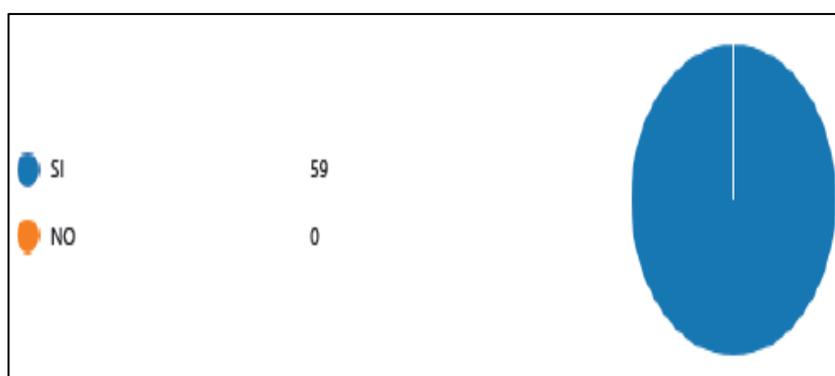
**Pregunta N° 7** Si usted dispondría de una matriz de costos, con el detalle de los materiales necesarios, ¿construiría su propio simulador a bajo costo?

**Tabla N° 19 Matriz de costos para construir simulador**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
SI	59	100,00
NO	0	0,00
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios



**Gráfico N° 20 Matriz de costos para hacer simulador médico**

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Con respecto a la pregunta 7 se puede analizar que todos los docentes encuestados que simboliza al 100% se articularon por responder SI; de esto, se puede deducir que todos los docentes están de acuerdo con la referencia de la pregunta, la cual mencionaba que, si ellos tuvieran una matriz de costos sencilla para poder construir un simulador de baja fidelidad, ellos si lo harían, pues las repuesta fueron afirmativas tanto de los docentes como de los dicentes. Es importante señalar que la práctica en las carreras médicas es fundamental para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de los futuros médicos del país, si existen herramientas que puedan perfeccionar y ayudar en la práctica de la medicina sería importante poderlas atención para de ellas sacar lo mejor y así seguir perfeccionando saberes.

**Pregunta N° 8** ¿Cuáles han sido las principales limitaciones para la utilización de simuladores médicos?

**Tabla N° 20 Limitaciones para utilizar un simulador o hacer simulación**

Alternativas	Frecuencia/Personas	Porcentaje (%)
Económica	50	84,75
Escasez de simuladores	7	11,86
Otros factores	2	3,39
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

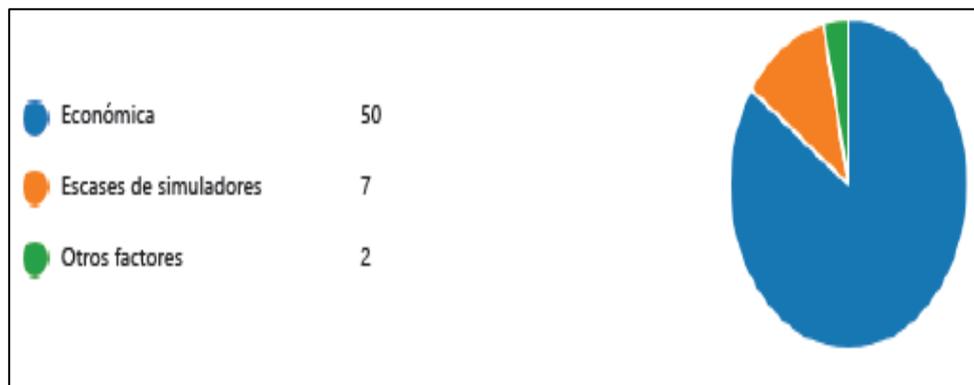


Gráfico N°20 Limitaciones para uso de simuladores

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Elaborado por: Gabriela Palacios

Con referencia a la última pregunta del cuestionario aplicado a los docentes, los mismos se manifestaron con respecto a la interrogante sobre cuál es la principal limitación para poder utilizar fantasmas en simulación, de esto, se identifica que el 84,75% de docentes exteriorizó su respuesta por lo económico, el 11,86% se refirieron a la escasez de simuladores médicos y el restante 3,39% se manifestó por otros factores, sin precisarlos.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA

#### Nombre de la Propuesta

Proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual destinado a los estudiantes de medicina



Imagen N° 11 Fantoma neonato 3D  
Fuente: (Cults-Jazmy, s.f.)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

## **Antecedentes de la Propuesta**

La educación médica ha presentado una constante evolución y la simulación ha formado parte del desarrollo evolutivo de esta rama de las ciencias de la salud, transformándose así en una herramienta, la cual permite que los estudiantes que la utilicen adquieran habilidades clínicas; previamente a cualquier contacto real con un ser humano, que en este caso sería los pacientes, la intervención de la simulación en las carreras médicas se basa principalmente en las competencias adquiridas mediante la experimentación.

A tal hecho según (Dávila-Cervantes, 2014), menciona la importancia de la práctica en la simulación y el desarrollo de las competencias en el profesional: “El marco teórico y conceptual de la simulación médica, está centrado en el concepto de competencias. La competencia se define como el conjunto de actitudes, destrezas, habilidades y conocimientos requeridos para realizar con calidad la labor profesional”. (p.101).

La simulación en el ámbito médico nació en la edad antigua a partir de la construcción de modelos de personas en piedra o barro; para de esta manera intentar imitar rasgos clínicos de personas y representar diferentes enfermedades; dichos métodos, fueron utilizados en diversas culturas a través del tiempo con el fin de mejorar y fortalecer aptitudes, actitudes y habilidades de las personas que se encargaban de ejecutar o intentar realizar un correcto procedimiento que beneficie a la salud de las personas.

La simulación médica es una técnica que comenzó a intervenir didácticamente desde el siglo XX, y es considerada como indispensable en las ciencias de la salud puesto que es extremadamente útil para desarrollar competencias en los profesionales de la salud y a su vez en los estudiantes en formación. Esta herramienta o técnica de enseñanza- aprendizaje ha sido empleada en las ciencias de la salud desde hace muchos años atrás, situación que ha dado paso a un mejor entendimiento y adiestramiento del cuerpo docente de carreras como enfermería,

medicina, entre otras; al igual, que para facilitar la enseñanza por parte de los docentes de distintas técnicas quirúrgicas con el fin de perfeccionarlas en el arte final.

La simulación a través del entrenamiento en fantomas médicos también ha permitido que se pueda enseñar de manera más objetiva puesto que un sinnúmero de ocasiones el acceso que puede tener un docente a practicar con un paciente se ve limitado a causa de varios parámetros, entre los cuales interviene la ética profesional, misma que no permite arriesgar de cualquier modo la salud de una persona.

Por otro lado, si se fusiona el conocimiento adquirido en el aula de clases y el criterio de cada estudiante, se obtiene un mejor entendimiento de las competencias iniciales, intermedias y finales; lo cual, permite su perfeccionamiento respecto a la problemática que se presente en los distintos procesos que permiten la educación. En las ciencias médicas la simulación coloca al estudiante en un contexto que tiene la función de replicar un aspecto que existe realmente y establecer ese mismo ambiente, relacionándolo a conflictos que se deben enfrentar en la vida diaria con individuos que presenten determinadas características, de manera independiente durante las distintas prácticas clínicas y quirúrgicas. (Ziv, 2005)

Los simuladores médicos representan un salto tecnológico considerable en los sistemas educacionales de todas partes del mundo, han venido evolucionando y facilitando desde hace un poco más de cuatro décadas el aprendizaje de métodos utilizados en la práctica de la medicina; brindando así, nuevas oportunidades de conocimiento tanto para docentes como para los docentes, mismas oportunidades que van a otorgar experiencias que se podrán llevar a cabo al momento de ejercer.

Como establece (Galindo López & Visbal Spirko, 2007), manifiesta que la simulación es una herramienta indispensable para la educación médica, misma que favorece la instrucción en varios campos de la medicina:

La simulación unida al razonamiento crítico y a la enseñanza basada en la resolución de problemas, ha permitido perfeccionar y entender el profundo significado de las competencias. Como técnica, la simulación ofrece de forma objetiva y controlada entender la verdadera importancia de ensayo y error, como base importante de la destreza, además se constituye en un método de control de calidad de procesos tanto educativos como médico-quirúrgicos. (p.79).

El entrenamiento a estudiantes que se ha basado específicamente en la simulación, ha presentado resultados positivos y una gran incidencia de efectividad en distintas áreas, permitiendo el mejoramiento en alto grado de conocimiento médico autónomo, permitiendo así disminuir los errores en el campo profesional con pacientes y mejorando exponencialmente los resultados clínicos.

En el país, se introdujo la simulación hace aproximadamente unos 16 años en al menos 15 instituciones de salud y alrededor de 30 Facultades de Medicina, con el fin de mejorar considerablemente la educación superior; y, por tanto, el servicio profesional en futuras generaciones mediante el conocimiento y experiencia adquiridos gracias a la técnicas y herramientas de simulación.

Se ha demostrado que el uso de simuladores médicos disminuye el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades en medicina, el desarrollo de un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos instruido en una herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual contrastando con los resultados de los cuestionarios aplicados a los dicentes y docentes respectivamente; en los cuales, se evidencia que los dicentes en su mayoría les interesa la simulación como práctica de lo estudiando en la teoría y demandan que en su carrera se integre completamente también la parte práctica con el uso de fantomas médicos en la universidad y a su vez les interesa construir su propio fantoma; así también, la mayor parte de los docentes afirman que utilizar la simulación en sus clases es indispensables para el logro de los objetivos planteados, y que el uso de la teoría y la práctica es un mecanismo satisfactorio en su totalidad.

Según el argumento antes planteado es preciso que los docentes manejen el modelo dual como mecanismo de enseñanza-aprendizaje y como soporte fundamental en la práctica introducir la herramienta de simulación en fantasmas médicos; lo cual, mejorará notablemente la sabiduría y comprensión de la medicina de los estudiantes en formación y así mismo perfeccionará y actualizará los conocimientos de los profesionales en salud.

### **Justificación de la Propuesta**

El presente proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos contiene de forma detallada y pormenorizada los pasos y el procedimiento para poder construir un fantoma médico de baja fidelidad, mismo que será considerado como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual destinado a los estudiantes de las carreras médicas.

Este proyecto de costeo para diseñar y construir simuladores médicos y así poder perfeccionar la enseñanza de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes sigue el enfoque de calidad y acreditación que señala el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES); mismo que da los lineamientos generales para la educación superior donde establece que los estudiantes de las carreras médicas al final de sus estudios deben rendir el examen de habilitación profesional para poder ejercer en Ecuador su profesión, según la guía metodológica de Orientación (CACES, 2020) menciona el PHD. Juan Manuel Jarcia en calidad de presidente lo siguiente:

De conformidad a lo que determina el artículo 104 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), se desarrolla un Examen de Habilitación para el Ejercicio Profesional (EHEP) en aquellas carreras que pudieran comprometer el interés público, poniendo en riesgo esencialmente la vida, la salud y la seguridad de la ciudadanía; a más de ser un mandato legal, es una responsabilidad ética y moral que el Estado tiene con la ciudadanía para asegurar calidad en los de servicios de salud, al ser ustedes quienes se

vinculen al Sistema Nacional de Salud Pública en todos los rincones del Ecuador. (p.1).

De la guía metodológica presentada por el CACES resalta que a los estudiantes les toman el examen de habilitación basados en el aprendizaje y competencias que deben tener al finalizar de la carrera, fundados en el perfil del profesional, las mallas curriculares desarrolladas por las carreras, la morbilidad y mortalidad ecuatoriana, el modelo de atención integral de salud y englobadas todas estas aristas resaltan la práctica estudiantil y los casos clínicos que deben desarrollar en línea cada profesional.

De esta premisa, y en relación a la propuesta de diseñar un proyecto de costeo con el fin de cada estudiante o profesional pueda elaborar su propio simulador está el hecho de poder ayudar a la rama médica a potenciar sus conocimientos a través de la práctica de la simulación desde sus lugares de trabajo o en casas; para aquello, resalto las competencias que deben tener los estudiantes al término de la carrera; esto, con el fin de ver habilidades, estrategias, actitudes y aptitudes.

**Tabla N° 20 Descripción de los niveles de competencia de los profesionales**

<b>NIVEL DE COMPETENCIA PROFESIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Con respecto a los temas	
Nivel 1: Promueve y previene	Asume la responsabilidad social como agente de salud, ejecutando programas de promoción y prevención
Nivel 2. Diagnostica y trata	Diagnostica y trata patologías dentro de su competencia en atención primaria en salud, a nivel individual, familiar y comunitario
Nivel 3: Diagnostica, ejecuta la terapéutica inmediata (si procede), orienta y refiere	Establece un diagnóstico presuntivo, ejecuta medidas de emergencia en caso de ser necesario y refiere a un nivel de mayor complejidad de atención
Pruebas diagnósticas	
Nivel 4a: Solo conoce	Conoce pruebas diagnósticas del primer nivel y segundo nivel de atención
Nivel 4b: Solicita pruebas Diagnósticas	Solicita pruebas diagnósticas con criterio y basadas en evidencia del primer nivel de atención
Nivel 4c: Analiza Comprende, analiza e interpreta los resultados	Interpreta resultados de pruebas diagnósticas con criterio y basadas en evidencia del primer nivel de atención
Habilidades y destrezas	
Nivel 5a: Sabe hacer y hace	Aplica conocimientos, capacidades y habilidades para el manejo de patologías en la atención primaria de salud
Actitudinal	
Nivel 6: Sabe ser y convivir	Atiende al paciente con responsabilidad, calidez, calidad, respetando la interculturalidad, biodiversidad y los principios de la bioética encaminados a la excelencia en la relación médico-paciente, con la familia y la comunidad

Fuente: Elaborado por: (CACES, 2020), tomado de los resultados del taller que se planifico en agosto 2019, inserto en la referencia.

Elaborado por: Gabriela Palacios

El bosquejo de un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad permitirá que los docentes desarrollen también capacidades metódicas en el proceso de armar su propio simulador para que en este pueda corregir, repasar y experimentar sus ciencias teóricas; lo que, dejará a largo de su vida estudiantil mejores habilidades y competencias. A su vez, esto perfeccionará sus maniobras con los pacientes y permitirá subsanar escenas que se dan en la vida real hospitalaria.

Para los docentes este proyecto les brindará una posibilidad de tener una herramienta con la que puedan desarrollar sus claves virtuales o presenciales; esto, con el fin de aplicar el aprendizaje dual y soportarse en esta herramienta que estimula en los docentes las ganas de aprender mucho más y mejor su práctica.

### **Objetivo General**

Elaborar un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina.

### **Objetivos Específicos**

- Proponer a los docentes y docentes del área de la salud un proyecto detallado con la ayuda de una matriz en formato excel con los costos, para poder bosquejar y cimentar un simulador de baja fidelidad.
- Sugerir a los docentes el manejo del modelo dual como mecanismo de enseñanza-aprendizaje, con el provecho de la simulación como herramienta práctica.
- Mejorar la comprensión, habilidades, actitudes, destrezas y competencias de los docentes y profesionales de la salud a través de la práctica en fantasmas médicos con desarrollo de escenarios simulados.

### **Análisis de Factibilidad**

El análisis de factibilidad es un procedimiento de análisis minucioso y comprensivo que permite recopilar todos los recursos notables sobre el desarrollo de un proyecto, en base a todos estos factores que intervienen se toma la mejor decisión. Para la elaboración y presentación de la propuesta se tomaron en consideración los siguientes factores:

**Económico:** se estimó una cantidad determinada de dinero para poder cubrir todos los gastos que demande la realización de la presente propuesta, con esta estimación económica se canalizaron todas las salidas de gastos.

**Política:** se solicitó inicialmente las respectivas autorizaciones tanto verbales como escritas a las autoridades de la Carrera de Medicina de la Universidad Central del Ecuador para poder realizar el estudio específico y, además se cuenta con el permiso y participación de la Universidad Indoamérica con el tutor de la tesis, quien está guiando todo este proceso.

**Social:** Los estudiantes y los docentes que participaron en la toma del cuestionario lo hicieron de forma activa y están prestos a recibir información sobre esta investigación.

**Ambiental:** La presente propuesta esta canalizada para poder realizarse de forma presencial, virtual o semipresencial; es decir, los docentes y estudiantes pueden diseñar y construir su simulador médico en el lugar que gusten, más aún con el problema de salud que estamos enfrentado con la Covid-19 donde todos están aislados y en casas es importante señalar que esta propuesta permite desarrollarse en el lugar donde estén contando con todos los materiales necesarios. Y a los profesionales de la salud que en este momento se están enfrentando a duros momentos, de igual manera se les facilita realizar un repaso sobre la nueva enfermedad.

Es importante destacar que realizar un simulador con los implementos del caso, ayuda a disminuir el impacto ambiental.

**Tecnológico:** La propuesta se desarrolla por medio tecnológico, se brindará al docente, estudiante y demás personal de salud un proyecto de costeo diseñado en una matriz excel adjunto con se detallará todos los pasos y el procedimiento en cada uno, los mismos que son realizados de forma digital hasta tener las partes del fantoma y físicamente poder unirlos y darle forma para tener como resultado uno de

baja fidelidad; esto también, ayudará a los lectores de la rama médica a poderse guiar y diseñar fantasmas de media y de alta fidelidad que necesitan la inserción de programaciones y tecnologías más avanzadas.

Es importante señalar que una escena completa de simulación que imita una escena real en un hospital se la realiza con un simulador de alta fidelidad; el mismo, tiene ya programación y diseño más desarrollado en todo el interior del mismo.



Imagen N° 12 Simulador de baja fidelidad-neonato de repaso de destrezas básicas  
Fuente: (Erazo, 2020)  
Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 13 Simulador de alta fidelidad-inserción de programación  
Fuente: Foto tomada en estudio (casa) de Ing. David Erazo, Técnico de Simulación.  
Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Fundamentación Científico Técnica**

La investigación se desarrolla teniendo en cuenta la variable dependiente que es el aprendizaje dual y la variable independiente que es el proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos; para poder determinar la fundamentación científico técnica de la propuesta y poder cumplir el objetivo investigativo y el de la propuesta general el cual hace referencia a elaborar un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina.

Se requiere fundamentar el aprendizaje dual como base del desarrollo de lo teórico y de la praxis de los contenidos enseñados, donde (Velarde & Medina,

2014), señalan que el aprendizaje dual está basado en la ilustración de la teoría y la práctica de un estudio realizado por el docente, fundamentando que la praxis es lo más importante del esquema enseñado:

Se describe al Sistema Dual de Aprendizaje como todo un engranaje donde se aplica de forma bilateral la teoría y la práctica, a través de un aprendizaje ordenado y particular. Donde la empresa es un escenario de formación y adquisición de conocimientos prácticos en situaciones reales. (p.205).

Se puede manifestar que en la enseñanza de las ciencias médicas y de todas las ramas de la salud se convendría tomar como referente el modelo dual para la enseñanza-aprendizaje de saberes teóricos y prácticos. Es preciso también señalar, que la herramienta de simulación como mecanismo de aprendizaje práctico en la medicina fortalece las habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes de los docentes y de los profesionales que buscan actualizaciones y educación continua en la salud.

Por otro lado, y en segundo lugar se aborda la variable independiente que trata sobre la simulación como herramienta de soporte donde se requiere brindar un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos; sobre el tema de fantasmas y ofrecer una matriz de precios. Existen varios fundamentos técnicos que abordaron otros autores, los cuales están más detallados en el marco teórico de la investigación.

Como lo hace notar (Peñafiel & Jonathan, 2016), ambos autores en su investigación plantean una propuesta sobre el funcionamiento, sostenimiento y reposición del equipamiento médico, fantasmas de la Clínica de Simulación de la Facultad de Ciencias Médicas, donde menciona que las competencias son el resultado de arduo trabajo en práctica de simulación y que si se tienen herramientas para hacer un fantoma es indispensable hacer uno: “La simulación médica y clínica mejora los procesos de aprendizaje y potencia las destrezas de los educandos en el ámbito de la salud; siempre y cuando estos equipos se encuentren en óptimas condiciones”. (p.15).

De esta cita, se puede mencionar que se denota a la simulación como instrumento para poder llegar a un fin; es ahí donde se visualizan a los escenarios en simulación como un todo dentro de la práctica misma que deben tener todos los accesorios para que el docente pueda llevarla a cabo, de igual manera es importante realizar un plan de mantenimientos que optimicen los simuladores que se utilizan en cada caso de estudio.

Del mismo tema, y en referencia a la variable independiente de la investigación se plantea un estudio de elaborar un proyecto de costeo para diseño y construcción de un simulador, para hacer a la simulación más alcanzable en el lugar en el que este el usuario que guste hacer este proyecto.

El docente juega en este proceso un papel importante ya que en las clases virtuales debe estar considerada la idea de practicar en escenas de simulación y no solo esperar a realizarlo de forma presencial con los estudiantes y que los docentes tengan las ganas y condiciones de hacer con su propio simulador para las prácticas médicas aprendidas en teoría con el educativo.



Imagen N° 14 Clases con simulador-escena de hemorragia después del parto  
Fuente: Foto tomada en estudio (casa) de Ing. David Erazo, Técnico de Simulación.  
Elaborado por: Gabriela Palacios

En este sentido y después de analizar y deducir la fundamentación técnica y científica de las variables de la investigación, el método dual y la incidencia de la simulación como herramienta de aprendizaje práctica en los estudiantes de las carreras médicas permite construir nuevos y mejores retos, habilidades, actitudes, aptitudes y competencias en la medicina, lo que genera mayor y mejor compromiso para el futuro en la aplicación de los contextos del desarrollo profesional.

## **Metodología**

Para poder realizar un proyecto para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina, demanda la observancia de las siguientes etapas:

### **Etapas 1: Punto de Referencia-Planificación**

- Recopilar información sobre costos de fantomas en Ecuador y en el extranjero como referencia.
- Recopilar la información sobre cómo construir un simulador médico, materia prima, diseño y dar forma al simulador.

### **Etapas 2: Procesamiento de la Información-Organización y Control**

- Organizar y sistematizar la información recolectada, para así poder establecer el proyecto y dar continuidad al mismo.

### **Etapas 3: Diseño del proyecto de costeo-Ejecución y Retroalimentación**

- Elaborar el proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina

## Plan de Acción

**Tabla N°21 Plan de Acción**

<b>AÑO</b>	2020
<b>Responsables</b>	Investigadora, Universidad Indoamérica-tutor
<b>Autorizaciones</b>	Universidad Central del Ecuador-Facultad de Ciencias Médicas-Carrera de Medicina
<b>Beneficiarios</b>	Dicentes, docentes y demás usuarios de la rama médica
<b>Nombre del Producto</b>	Proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina
<b>¿En qué situación realizo el plan de Acción?</b>	Época de pandemia la COVID-19
<b>Que se espera (acciones)</b>	Brindar a los dicentes, docentes y demás usuarios interesados un proyecto de costes detallado y minucioso que les permita crear, formar y dar forma a su propio simulador para realizar prácticas médicas en simulación.
<b>Objetivos</b>	Investigar bibliografía especializada de simuladores médicos, incidencia de la simulación en el estudio de las ciencias médicas y lo importante de la enseñanza-aprendizaje con el modelo dual
	Estructurar y presentar un proyecto de costos para diseño y construcción de fantasmas médicos
<b>Estrategias</b>	Trabajo guiado y autónomo
<b>Actividades</b>	Conceptualizar las estrategias básicas del tema, identificar los procesos necesarios para el desarrollo de la propuesta, armar el proyecto de costeo
<b>Recursos</b>	Dinero (fondos propios), bibliografía, repositorio y artículos indexados sobre tema, tecnologías de la información y comunicación, materiales, guía de tutor de tesis
<b>Evaluación</b>	Recomendaciones generales

Fuente: Revisión Bibliográfica

Elaborado por: Gabriela Palacios

## **Administración de la Propuesta**

La administración de la propuesta estará a cargo de la investigadora y se registrará considerando lo consecutivo:

**Innovación educativa:** La propuesta esta conceptualizada es mejorar la educación universitaria en la rama de las ciencias médicas, donde los docentes deberían aplicar como mecanismo de enseñanza-aprendizaje el modelo dual; y, como herramienta práctica se sugiere la simulación médica para desarrollar destrezas y habilidades en los dicentes y perfeccionar conocimientos y educación continua en los ya profesionales.

**Las tres “E” en Administración:** La propuesta está enfocada y destinada al mejoramiento de las competencias de los estudiantes y personal médico; se recomienda que en los procesos de la educación y en la salud se debe enfatizar en la eficacia, eficiencia y la efectividad dando mejores y acertados resultados, en beneficio de toda la comunidad.

**Iniciativa educativa:** Los estudiantes, planta docente y demás personal de la salud tendría a la mano una propuesta detallada para poder hacer un simulador médico de baja fidelidad; esto, provocaría el entusiasmo y las ganas de crear, repasar y desarrollar más habilidades en la medicina.

**Pertinencia educativa:** La calidad en la educación superior es importante dentro del marco de la esencia para el desarrollo y resultado de los profesionales, este criterio permite el apropiamiento de los saberes.

## **Plan de Monitoreo y Evaluación**

Dentro del proceso de monitoreo y evaluación de la propuesta se distinguen las siguientes aristas más importantes:

**Monitoreo de la propuesta:** Ejecutar controles constantes para demostrar que la ejecución progresa como se realizó y se planificó.

**Evaluación da la propuesta:** Valorar si los beneficios deseados serán adjudicados y son legítimos. Evaluar los logros y cambios expresados por la propuesta a través de operaciones de culminación. Por esta razón, se realizó el estudio desde la línea base.

**Gestión de los riesgos de la propuesta:** Identificar y gestionar prontamente los riesgos que genere poner en marcha la propuesta en todos los niveles; ya que, es importante señalar que los riesgos pueden mermar la capacidad de alcanzar los resultados finales.

**Gestión integrada de cambios:** Siempre es importante realizar procesos de retroalimentación en el transcurso de la propuesta, confirmar que todos los cambios propuestos para la propuesta sean valorados y asentados.

Es importante destacar que la idea que se tiene para la ejecución de la propuesta, la misma que debe tener siempre un monitoreo en todas sus fases, y que tiene como afán presentar a los beneficiarios un proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina.

### **Puesta en marcha del Proyecto- Metodología Práctica**

#### **Diagnóstico**

Como se señaló en la parte de la metodología de la propuesta se procedió a recopilar información sobre los costos de fantomas en Ecuador y en el extranjero como punto de referencia y análisis de la presente indagación.

Se realizaron las consultas en varias proveedoras entre ellas: Sociedad Radiotécnica Ecuatoriana, Corpo Médica, Federación Latinoamericana de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente, Medical Expo, Kyoto Kagaku entre otras empresas que se encargan de comprar, fabricar y vender simuladores médicos, repuestos y servicios de mantenimiento.

En representación de estas empresas se pudo entrevistar a (Masubuchi-Yutaka, 2020), quien trabaja en procesos de auditoria de calidad de la elaboración de los simuladores médicos en la Empresa Kyoto Kagaku ubicada en Japón, el cual menciona lo siguiente:

Los fantomas médicos son perfeccionados cada periodo de tiempo, mismos que son de uso obligatorio en todas las áreas educativas de Japón para el desarrollo de los hábitos educativos en salud, es importante señalar que tenemos un equipo de desarrolladores de simuladores, los que perfeccionan a los mismos para siempre tener la más alta realidad, la empresa Kyoto Kagaku mantiene índices de resultados altos con profesionales de la rama médica quienes prueban y repasan en nuestros potenciales fantomas. Es importante que en Ecuador se innove esta idea y felicito tu trabajo en proponer una herramienta para crear simuladores de baja fidelidad.

De acuerdo con esta entrevista y por la experiencia del profesional se puede identificar que los precios de compra e importación de simuladores son altos, sobrepasan los \$1.500 a \$2.000 dólares como en el caso de un simulador básico que sería un brazo o cabeza, más aún cuando se requiere comprar o importar simuladores completos el costo de los mismos es mucho más alto.

Lo que hace que los usuarios de las ramas médicas (dicentes, docentes, personal de salud), se limiten a adquirir estos equipos de simulación por los precios; a esta razón, me permito proponer esta alternativa de producción de fantoma médico de baja fidelidad con el propósito de que los estudiantes, docentes y demás personal

de la salud pueda mejorar esta propuesta y poder construir mejores fantomas de media y alta fidelidad.

Posteriormente se procede con la recolección de la información básica y fundamentada para poder construir un simulador médico de baja fidelidad que en el caso de estudio será un neonato o bebe, para aquello se realiza una visita al laboratorio del (Erazo, 2020); donde se visualiza como es el proceso de diseño y procesamiento de un fantoma de baja fidelidad (neonato), ahí se recopila cual es la materia prima, se ve de donde se obtienen los moldes de diseño, como realiza la impresión de moldes en 3D y finalmente como proceder a dar la forma al simulador neonato.

Para aquello, se presenta una matriz de costos como un instrumento básico el cual permitirá detallar los materiales a usar para poder diseñar y dar forma a un simulador neonato.

Es importante señalar también, que el proceso de construcción de un simulador médico se debe a pasos sencillos tanto en diseño como en ejecución del mismo, la base de fabricación de un simulador neonato son los moldes de forma, los cuales se imprimen secuencialmente y se da diseño en todas sus partes.



Imagen N° 15 Simulador neonato-modelo para construcción

Fuente: Foto tomada en estudio (casa) de Ing. David Erazo, Técnico de Simulación.  
Elaborado por: Gabriela Palacios

### **Planificación-Organización**

Una vez que se procedió a recolectar toda la información referente a los bocetos y edificación de un simulador, se organizó y sistematizó la información en base a una detallada matriz en formato excel, para así poder establecer la fundamentación del proyecto y dar continuidad al mismo.



Imagen N° 16 Fantoma Neonato, forma en 3D listo para impresión  
Fuente: (MakerBot-Thingiverse, 2017)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

**Tabla N°22 Matriz de costos para diseño y construcción de simulador médico neonato de baja fidelidad**

<b>COSTOS PARA CONSTRUIR UN SIMULADOR PEDIÁTRICO</b>			
<b>Materiales</b>			
<b>Materia prima y producción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cotos</b>	<b>Observación</b>
Moldes 3D de estructura para diseño neonato básico	1 juego de moldes completos	0,00	Descargan de la página web de simuladores, si es más avanzado el simulador o con más detalles ya los moldes tienes costos adicionales que van desde los \$5,00 hasta los \$100,00
Impresión de moldes 3D	1 juego de moldes completos	45,00	Impresión de todas las piezas del molde de todo el cuerpo en 3D
PLA o ABS (Plástico de alta densidad)	3 KG	20,00	Material para impresión
Látex esponja	2 galones	23.50	Post-Dar forma a las impresiones en 3D
Tornillos 1/2 Pulgada	30	3,40	
Pintura para dar forma y retoques	3 pequeñas tubo	3,60	
<b>Total, materiales-materia prima y producción</b>		<b>72,00</b>	<b>Costo de producción de simulador médico</b>

**Costos extras de Mejoramiento y Propios**

<b>Equipos-transformar la materia prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
Impresora 3D IK PRUSA	1	700,00	
Cautín y Resina	1	14,00	
<b>Total, transformación de materiales- materia prima y producción</b>		<b>714,00</b>	<b>Costo de adicionales para perfeccionar el simulador y tener herramientas propias</b>

**Proceso:**

<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
Diseño y Construcción	Calibración y Validación	Experimentación

Fuente: Revisión Bibliográfica  
Elaborado por: Gabriela Palacios

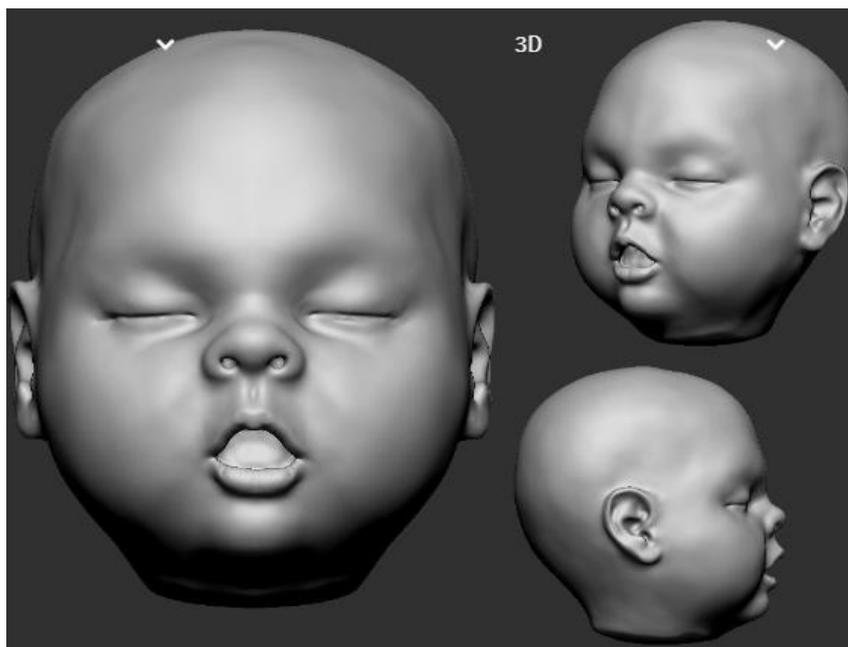


Imagen N° 17 Fantoma neonato, rostro en varias dimensiones en formato 3D listo para impresión

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 18 Fantoma neonato, rostro unilateral de forma en 3D listo para impresión

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

## Desarrollo-Ejecución

Elaborar el proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual propuesto para los estudiantes de medicina, en esta parte se desglosarán los pasos y desarrollo para poder formar, estructurar y realizar un fantoma pediátrico de baja fidelidad.

**Paso 1: Buscar y guardar en formato .obj o. stl, los moldes en formato 3D sobre el neonato de baja fidelidad que se desea estructurar:**

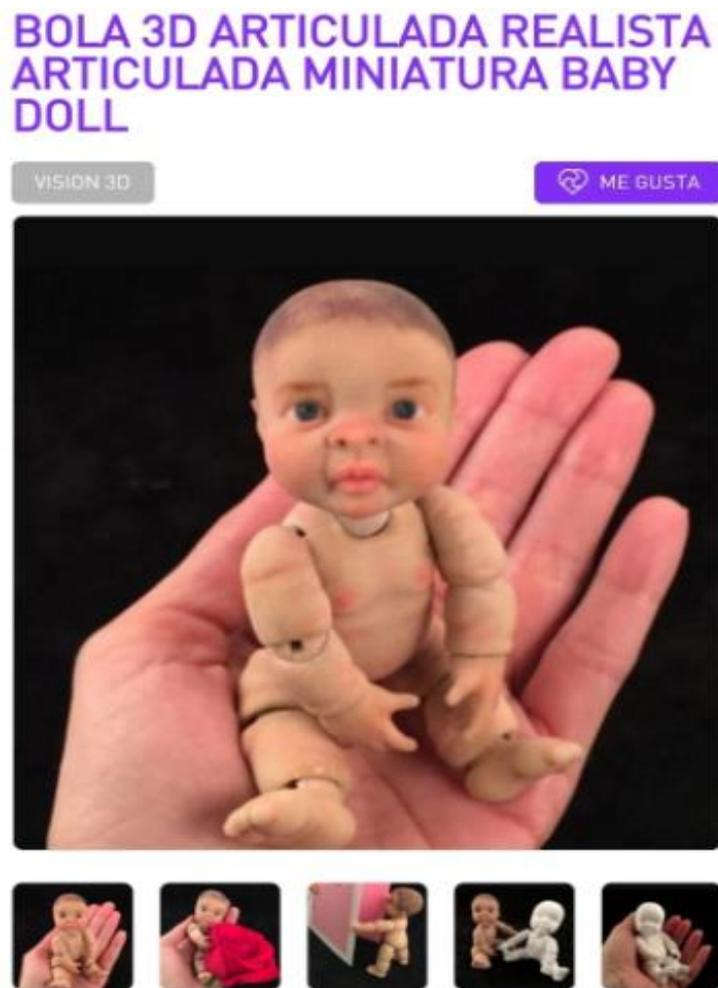


Imagen N° 19 Fantoma Neonato, moldes de bebe en forma 3D listo para impresión

Fuente: (Cults-Jazmy, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 20 Fantoma neonato, moldes de bebe parado en forma 3D listo para impresión

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 21 Fantoma neonato, moldes de bebe entero cerrado los ojos en forma 3D listo para impresión

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

**Paso 2: Una vez guardados los moldes en los formatos establecidos, se los envía para impresión en las impresoras especializadas 3D. Los modelos de impresoras donde se realiza este trabajo, coloco unas de ellas a continuación:**



Imagen N° 22 Impresora modelo 1, Impresión de moldes en formato 3D  
Fuente: (ALL3DP, s.f.)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

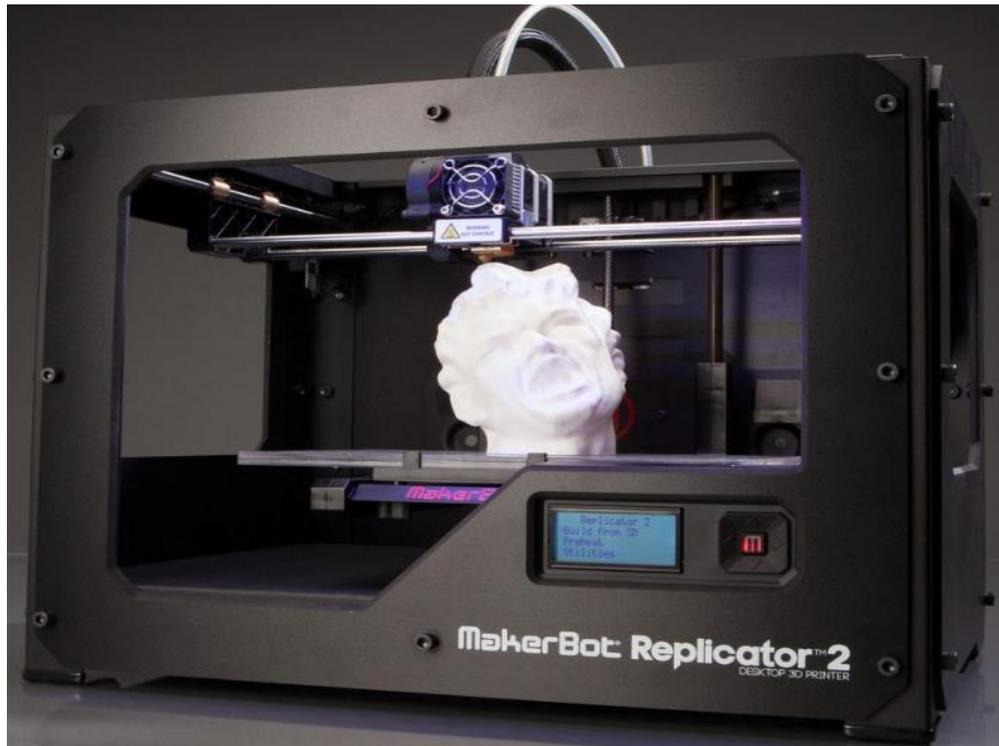


Imagen N° 23 Impresora modelo 2, Impresión de moldes en formato 3D

Fuente: (ALL3DP, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios

Una vez que se tienen los moldes en el repositorio digital gratuito en formato stl directo para impresión. Los mismos se imprimen en material ninjaflex que es plástico duro que se llama ABS o PLA kilogramo, por lo general para impresión de los moldes de los neonatos del paso 1 se requiere 3 kilogramos de material.

Si tienen la impresora del modelo correcto la impresión de los mismos es de forma directa y gratuita.

**Paso 3: Se procede a la impresión de los moldes en los formatos establecidos, done las impresiones salen en el material plástico de alta densidad para proceder luego a dar forma a los mismo:**

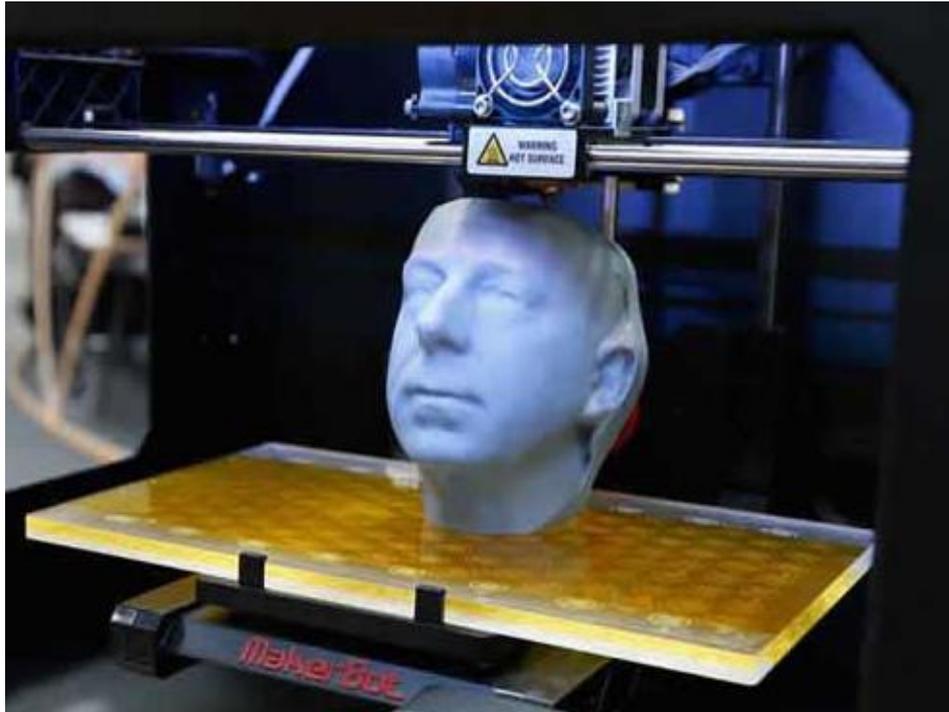


Imagen N° 24 Impresión de moldes en formato 3D listo

Fuente: (ALL3DP, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 25 Moldes en formato 3D listo después de impresión

Fuente: (ALL3DP, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 26 Moldes pediátricos en formato 3D listo después de impresión  
Fuente: (Erazo, 2020)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

Es importante señalar que la mayor parte de los moldes de neonatos salen en formato completo depende de la Imagen y forma del mismo, ya que mi estudio se centra en simuladores de baja fidelidad, los mismos son básicos y salen en imagen completas la mayor parte; en caso contrario los moldes salen por piezas y se unen con tornillos cada pieza hasta formar el fantoma neonato, luego de esto se da forma más real a un bebé.

**Paso 4: Una vez impresos los moldes y tenerlos en físico se procede a dar forma y Gráfico al simulador en físico.**

Se debe desatacar que se le da forma al simulador con látex esponja, este es un material que se impregna al simulador impreso para dar la apariencia real de un bebe a todas las extremidades. Posteriormente se pinta.

Mientras más el simulador médico de baja fidelidad (neonato), se parezca a un bebe real la simulación del mismo es más asertiva, ya que el aspecto es importante al final.



Imagen N° 27 Fantoma real, dando forma a todo el cuerpo con látex

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 28 Fantoma real, dando forma al cuerpo y uniendo extremidades con tornillos de ½ pulgada.

Fuente: (Erazo, 2020)

Elaborado por: Gabriela Palacios

Después de haber realizado el proceso técnico completo de las 4 etapas debidamente clarificadas sobre como diseñar y construir un fantoma médico, denoto imágenes de simuladores médicos realizados de esta forma casera y que ayudan a contribuir con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de las ramas médicas y como contribuye para que sea una herramienta practica para los docentes y demás miembros de la salud.



Imagen N° 29 Fantoma real, uso de prácticas neonatales en simulación médica  
Fuente: (Erazo, 2020)  
Elaborado por: Gabriela Palacios

Es necesario que en las prácticas de simulación con fantomas de baja fidelidad se utilicen equipos necesarios para la práctica de las destrezas básicas necesaria por el estudiante.

Básicamente después de haber realizado todo el proceso de diseño y de construcción de un simulador neonato de baja fidelidad, mismo que sirve como instrumento de apoyo y herramienta básica para adquirir destrezas, habilidades y competencias básicas de los dicentes y docentes.

Un modelo de escena de simulación con un fantoma de baja fidelidad es la colocación de sonda nasogástrica, ejemplificándolo así:



Imagen N° 30 Materiales para colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato

Fuente: (Enfermería, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios

En la Imagen puesta anteriormente se muestran cuáles serían los materiales necesarios para realizar una escena de simulación con un simulador de baja fidelidad sobre como colocar una sonda nasogástrica; entre los materiales necesarios se citan: mesa auxiliar, fantoma de baja fidelidad(neonato), sonda nasogástrica, lubricante, jeringa, bolsa colectora o recipiente, esparadrapo, pinza, aspirador, guantes desechables, un vaso de agua y una toalla. Estos materiales desarrollaran destrezas y habilidades básicas a los estudiantes que practiquen esta escena.

A continuación, se colocan fotos de la escena de simulación realizada con los instrumentos antes mencionados de forma presencial y de forma virtual:



Imagen N° 31 Escena de simulación 1 de forma presencial sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato

Fuente: (Enfermería, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios



Imagen N° 32 Escena de simulación 2 de forma presencial sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato

Fuente: (Enfermería, s.f.)

Elaborado por: Gabriela Palacios

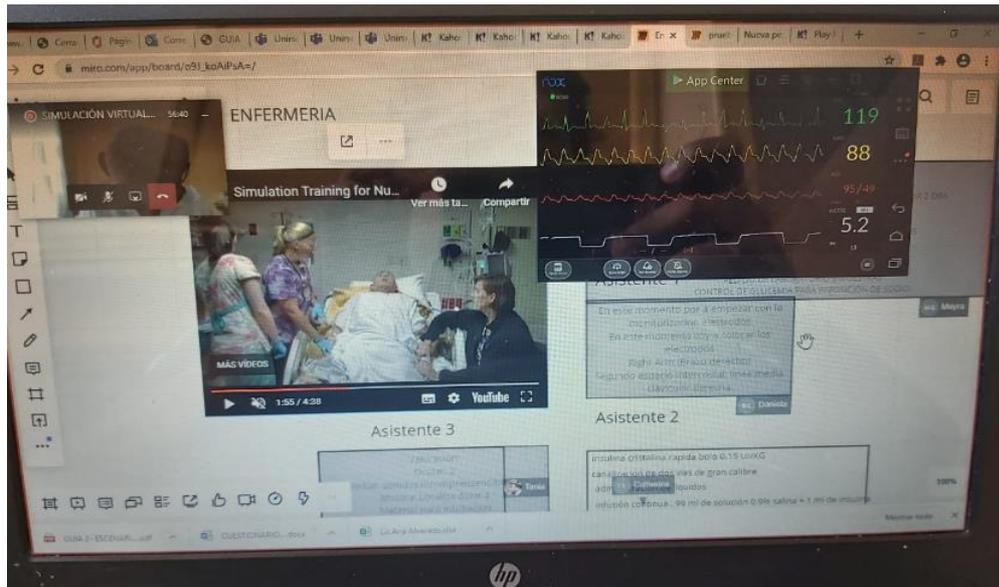


Imagen N° 33 Escena de simulación 1 de forma virtual sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad  
 Fuente: (Erazo, 2020)  
 Elaborado por: Gabriela Palacios

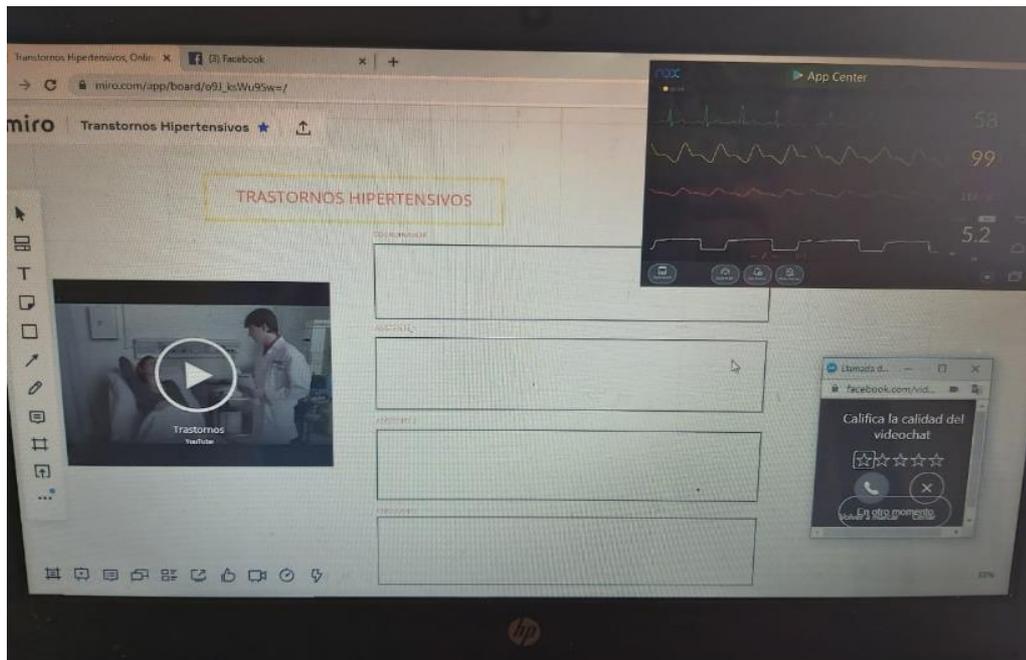


Imagen N° 34 Escena de simulación 2 de forma virtual sobre colocación de sonda nasogástrica a un simulador de baja fidelidad neonato  
 Fuente: (Enfermeria, s.f.)  
 Elaborado por: Gabriela Palacios

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Como consecuencia de lo expuesto resulta viable y perceptible la preparación de un proyecto de costeo pormenorizado en sus fases de desarrollo para que se edifique un simulador médico pediátrico de baja fidelidad que desarrolle en los estudiantes destrezas y habilidades técnicas y no técnicas en la práctica de saberes médicos.

De los resultados de las encuestas aplicadas a través del instrumento del cuestionario, esta investigación ha demostrado la aplicabilidad e inserción del modelo dual en la enseñanza-aprendizaje de las carreras médicas, en ese contexto la instrucción de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes debe ser en base a la teoría científica y la praxis como herramienta de apoyo de los conocimientos.

Se puede observar que la práctica en las carreras médicas es fundamental y necesaria durante toda la trayectoria de la vida estudiantil de los docentes, y más aún como educación continua en los docentes y personal de la salud; en tal virtud, presentar un modelo real de fantoma neonato de baja fidelidad permitirá tener una herramienta de apoyo práctica para la enseñanza-aprendizaje de la medicina.

Tanto los docentes como los estudiantes están plenamente de acuerdo con el desarrollo del proyecto de costeo para diseño y construcción de simuladores médicos de baja fidelidad como herramienta para la enseñanza-aprendizaje dual

destinado a los estudiantes de medicina, y tienen los docentes una actitud unánime con el hecho de incorporar en su metodología de enseñanza-aprendizaje el modelo dual y como herramienta de práctica la simulación médica.

### **Recomendaciones**

Los docentes deben estar en constante actualización de saberes con respecto al ámbito médico y sus herramientas de enseñanza-aprendizaje para que las clases impartidas a los docentes sean colaborativas-lúdicas y tengan como resultado en los estudiantes mejores habilidades, destrezas y competencias tanto estudiantiles como profesionales.

Poder siempre estar innovando en el ámbito educativo es un reto profesional; ya que, esto conlleva a crear y poder dar valor agregado a la educación como tal. Al brindar una herramienta de costeo que permita ver de forma detallada el proceso de formación y estructuración de un simulador médico permitirá que los estudiantes y docentes poder tener un instrumento para sus clases prácticas y más aún si es de forma virtual.

Es importante que los profesionales siempre salgamos de la zona de confort en la que nos desarrollamos habitualmente tanto en el campo educativo como en el ámbito laboral; esto, en el sentido de poder desarrollar nuevas ya ajenas investigaciones que no son de la rama profesional, lo que permitirá ponerse retos y crear investigación desde la concepción de otra persona.

Por último, me permito decir que es importante fomentar la cultura de la investigación de la rama de la educación y sus aristas educativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon, A. (16 de 03 de 2020). Clinica de Simuacion Médica y Robótica. (G. Palacios, Entrevistador)
- Al-Elq, A. H. (2010). Simulation-based medical teaching and learning. *Journal of family and Community Medicine*, 35.
- Alinier, G. (2007). A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical teacher*, e243-e250.
- ALL3DP. (s.f.). Pagina web de compra y venta de Impresoras. Obtenido de <https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/>
- Allard, J. e. (2007). "Sofa-an open source framework for medical simulation.". *Sofa-an open source framework for medical simulation*.
- Altamirano-Droguett, J. E. (2019). Aprendizaje basado en problemas en la formación de estudiantes de enfermería: Impacto en la práctica clínica. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, Universidad de Concepción, Concepción, Chile, janetaltamirano@udec.cl, Chile, <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/9589/17217#info>.
- Armijo-Rivera et al. (2020). Aportes de la simulación al desarrollo del razonamiento clínico en estudiantes de pregrado de medicina. *Simulacion clinica*, 19-25.
- Arrea-Baixench, C. (2009). Errores médicos. *Redalyc-Acta Médica Costarricense*, 7-9.
- Ayala Muñoz, I. (2008). La formación dual y su fundamentación curricular. *Revista Educación*, 45-61.
- Baranda, G. (2018). Los recursos tecnológicos, elemento clave para ayudar a los maestros que buscan la innovación educativa en sus colegios. EO de BlinkLearning, en *Insight Success-Realinfluencers*.
- Bernal, M. e. (2017). *Contabilidad de Costos para la Gestión Administrativa*. Milagro: Ediciones Holguín S.A.

- Borracci, R., Guthman, G., Rubio, M., & Arribalzaga, E. (2008). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y médicos residentes. *Educación Médica*, 229-238.
- Business School OBS. (s.f.). OBS-Noticias-Viabilidad de un proyecto-Project Management. Obtenido de Costos directos e indirectos de un proyecto: <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/viabilidad-de-un-proyecto/costos-directos-e-indirectos-de-un-proyecto>
- Business, E. (9 de 10 de 2018). Conexionesan. Obtenido de Costos y presupuestos en un proyecto: ¿como determinarlos?: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/costos-y-presupuestos-en-un-proyecto-como-determinarlos/>
- Bustos et al. (2014). Simulación Médico-Quirúrgica: «Primun non Nocere» at «Errare humanum est». Segunda Parte. *Rev Educ Cienc Salud*, 47-53.
- CACES, C. d. (06 de 2020). Pagina WEB del CACES. Obtenido de Guías Metodológicas- Guía Metodológica de Orientación-Examen de habilitación para el ejercicio profesional en línea de la Carrera de Medicina: <https://www.caces.gob.ec/examen-de-habilitacion-profesional/>
- Caucas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Obtenido de Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables.pdf?1425133203=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables\\_de\\_Daniel\\_Cauas.pdf&Expires=1594961681&Signature=WPWotE~fo9iHp0eWemPyT7nVGqGVH MN~seZ5kE4LbQfZXm-dbrMhWnworKE2pGOEqv0PKiL](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables.pdf?1425133203=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf&Expires=1594961681&Signature=WPWotE~fo9iHp0eWemPyT7nVGqGVH MN~seZ5kE4LbQfZXm-dbrMhWnworKE2pGOEqv0PKiL)
- Cervantes, A. D. (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*, 100-105.
- Contreras Olive, Y. e. (2018). Los simuladores como medios de enseñanza en la docencia médica. *Revista Cubana de Medicina Militar*, <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/91/174>.
- Corredor et al. (2018). La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Redalyc*, 1-11.

- Corvetto et al. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. Revista médica de Chile, 70-79.
- Cruciani et al. (2013). El residente como docente. reflexión de un grupo de estudiantes de medicina formados en un modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP). Revista Facultad de Medicina, 13-20.
- Cults-Jazmy. (s.f.). Página web de fantasmas 3D. Obtenido de BOLA 3D ARTICULADA REALISTA ARTICULADA MINIATURA BABY DOLL: <https://cults3d.com/es/modelo-3d/variado/3d-realistic-articulate-ball-jointed-miniature-baby-doll>
- Davila Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. Investigación en Educación Médica, 100-105.
- Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. Investigación en Educación Médica. Méduca file:///C:/Users/Silvia/Downloads/S2007505714727334%20(1).pdf, 100-105.
- Delingette, H. (1998). Toward realistic soft-tissue modeling in medical simulation. Proceedings of the IEEE, 512-523.
- Dominguez et al. (2017). Nuevos recursos tecnológicos para trabajar en un aula de educación infantil: el cuento interactivo considerado un recurso de aprendizaje. Redalyc, 435-448.
- Enciclopedia Económica. (2017-2020). Recursos Tecnológicos. Obtenido de Enciclopedia: <https://enciclopediaeconomica.com/recursos-tecnologicos/>
- Enfermería, F. b. (s.f.). Entardas Atom. Obtenido de <http://basesdeenfermeria2018.blogspot.com/p/material-mesa-auxiliar-sonda.html>
- Erazo, D. (17 de 03 de 2020). Sistema Evaluativo en Simulación Médica. (G. Palacios, Entrevistador)
- Esterkin, J. (18 de 02 de 2008). Mejores Proyectos. Obtenido de La estimacion del costo de un proyecto: <https://iaap.wordpress.com/2008/02/18/la-estimacion-del-costo-de-un-proyecto/>
- Falcón Ayala, J. F. (07 de 12 de 2016). Funcionamiento mantenimiento y reposición del equipamiento médico fantasmas de la Clínica de Simulación Médica y

- Robótica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. Obtenido de Repositorio de tesis de la Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9643/1/T-UCE-0006-001.pdf>
- Galindo López, J., & Visbal Spirko, L. (2007). Simulación, herramienta para la educación médica. *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)* 2007; 23 (1): 79-95-  
<https://pdfs.semanticscholar.org/fdb7/7d0bfd983d7547b8dffeb16d5866e7490684.pdf>, 79-95.
- García Aretio, L. (2012). Nuevo libro en línea: "Sociedad del conocimiento y educación". Contextos Universitarios Mediados.
- García Murillo et al. (2011). Diseño de prototipo de simulador para entrenamiento en cirugía laparoscópica. *Revista Ingeniería Biomédica*, 13-19.
- Gbenedji, G. (26 de 11 de 2015). *Projet Management-Gestion de los costos*. Obtenido de Estimar los costos del proyecto: <https://www.gladysgbenedji.com/estimar-los-costos-del-proyecto/>
- Gómez, O., & Donelkys, S. (2015). MODELO DE FORMACIÓN DUAL PARA UNIVERSIDADES CON PROGRAMAS ACADÉMICOS FLEXIBLES. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 1-10.
- González et al. (2016). Evaluación de la calidad de dos modelos de simulación clínica. *Redalyc-Opción*, 677-690.
- Gonzalez et al. (2018). El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Revista Espacios*, 1-12.
- Gutiérrez de Mock, R. (26 de 11 de 2018). Del conductismo normativista a la bioética en la enseñanza de la ética médica. Obtenido de Tesis de repositorio de la Universidad de Panamá : <http://up-rid.up.ac.pa/1522/1/raquel%20gutierrez.pdf>
- Gutiérrez, V. (22 de 01 de 2018). Metodología de la enseñanza. *La Prensa, Panama*, págs. [https://www.prensa.com/opinion/Metodologia-ensenanza\\_0\\_4945755479.html](https://www.prensa.com/opinion/Metodologia-ensenanza_0_4945755479.html).
- Hernandez Losada, E., & Neiza Salas, E. (11 de 2016). Simulador virtual de entrenamiento médico en laparoscopia con técnicas de ludificación. Obtenido de SIMUSCOPE-Pontificia Universidad Javeriana:

<https://pdfs.semanticscholar.org/54cc/11c5dc2e6a183d09e8b5001ca24a4d15a41e.pdf>

Hernandez, C. (2016). Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades. Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades (págs. 1-20). Universidad de la Laguna: Facultad de Psicología.

Kunkler, K. (2006). The role of medical simulation: an overview. The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery. The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, 203-210.

La más grande Clínica de Simulación y Robótica, BOLETÍN DE PRENSA N° 098 (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR 02 de 03 de 2016).

Lacoma, T. (01 de 02 de 2018). Cuida tu dinero-Negocios. Obtenido de El proceso del costeo de proyecto: <tps://www.cuidatudinero.com/13154174/el-proceso-del-costeo-de-proyecto>

Lizaraso Caparó, F. (2012). Simuladores para la enseñanza de la medicina o simulación de la enseñanza. Redalyc-Horizonte Médico, 6-7.

Lloret Rivas, A. (12 de 03 de 2012). Competencias informacionales, documentales y comunicativas para el desarrollo profesional continuo en medicina: el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco de México. Obtenido de Tesis de repositorio de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco de México: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/27664/1/AlejandroLloretRivas.pdf>

Londoño, C. (01 de 08 de 2017). Eligeeducar. Obtenido de 6 metodologías de enseñanza que todo profesor innovador debería conocer: <https://eligeeducar.cl/6-metodologias-ensenanza-profesor-innovador-deberia-conocer>

Loperena de Saá, G. (11 de 2007). PMFarma. Obtenido de Simulación Clínica en la Práctica Médica: <http://www.pmfarma.es/articulos/620-simulacion-clinica-en-la-prctica-mdica.html>

- López Sánchez et al. (2013). La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. *Inspira Network-CMA cirugía mayor ambulatoria-CIR-MAY AMB*, 25-29.
- Lores, D., & Matos, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *REDALYC*, vol. 17, núm. 60.
- MakerBot-Thingiverse. (12 de 05 de 2017). Obtenido de Feto Humano: <https://www.thingiverse.com/thing:2315226>
- Manuel. (04 de 12 de 2018). Noticias-Ciclo Basico IDEAL. Obtenido de La Formación Profesional Dual, un metodo mas eficaz.: <https://formacion.ideal.es/noticia/la-formacion-profesional-dual-un-metodo-mas-eficaz?are=noticias&act=fp&prov=la-formacion-profesional-dual-un-metodo-mas-eficaz>
- Masubuchi-Yutaka. (23 de 07 de 2020). Auditor de Empresa Kyoto Kagaku co.Ltd. (G. F. M, Entrevistador)
- McGaghie, W. C. (2010). "A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009." . *Medical education* 44.1 (2010): 50-63., 50-63.
- Medina, M. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*,(8), 1-8.
- Millán, S., & Sanchez, M. (2014). Modelo matricial para la asignación del costo utilizando activity basing cost. *Entramado-Redalyc*, 144-155.
- Morales, P. (2012). Tipos de variables y sus implicaciones en el diseño de una investigación. Obtenido de Madrid: Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Variables.pdf> (21/05/05).: [Tipos\\_de\\_variables\\_y\\_sus\\_implicaciones\\_en\\_el\\_diseno\\_de\\_una\\_investigacion20190927](https://www.repositorio.comillas.edu/bitstream/handle/10261/10261/1/Tipos_de_variables_y_sus_implicaciones_en_el_diseno_de_una_investigacion20190927)
- Neri-Vela, R. (2017). EL ORIGEN DEL USO DE SIMULADORES EN MEDICINA. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/uns171c.pdf> (págs. 21-27). Ciudad de México: Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Palés Argullós, J., & Gomar Sancho, C. (2010). El uso de las simulaciones en Educación Médica, en Juanes Méndez, J. A. (Coord.) Avances tecnológicos digitales en metodologías de innovación docente en el campo de las Ciencias de la Salud en España. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 11, nº 2. Universidad de Salamanca, 147-169.
- Patricia Moya R, e. a. (2017). Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de pacientes. Revista Med Chile , 514-526.
- Peñafiel, C., & Jonathan, F. (12 de 2016). Funcionamiento mantenimiento y reposición del equipamiento médico fantomas de la Clínica de Simulación Médica y Robótica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. Obtenido de Repositorio de Tesis y de Investigaciones de la Universidad Central del Ecuador-  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9643>-  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9643>:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9643/1/T-UCE-0006-001.pdf>
- Ramirez Pérez, J. (2017). Las TICs bajo el concepto de M learning en el proceso de enseñanza aprendizaje del conocimiento médico. Obtenido de (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá).: <http://www.bdigital.unal.edu.co/64784/1/Tesis%20Johana%20Ramirez%20P.pdf>
- Ramirez, M. A. (2014). Sistema de aprendizaje dual: ¿una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes? \*. Revista Latinoamericana de Derecho Social de la Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, 87-110.
- Ramos Dominguez, B. (2015). Calidad de la atención de salud. Error médico y seguridad del paciente. Scielo-Revista Cubana de Salud Pública, 239-244.
- Reina, J. (2013). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de Formación Dual: Un modelo pedagógico por descubrir Fundamentación, ventajas y retos: <http://www.bdigital.unal.edu.co/10789/1/04868264.2013.pdf>

- Reyes et al. (s.f.). Simulador de entrenamiento en el ámbito de la enseñanza médica: modelado de pacientes de emergencias basado en sistemas expertos. [https://www.researchgate.net/profile/Arcadio\\_Reyes-Lecuona/publication/242520545\\_Simulador\\_de\\_Entrenamiento\\_en\\_el\\_Ambito\\_de\\_La\\_Ensenanza\\_Medica\\_Modelado\\_de\\_Pacientes\\_de\\_Emergencias\\_Basado\\_en\\_Sistemas\\_Expertos/links/0046353ad813ccf90a000000/Simulador-de-En](https://www.researchgate.net/profile/Arcadio_Reyes-Lecuona/publication/242520545_Simulador_de_Entrenamiento_en_el_Ambito_de_La_Ensenanza_Medica_Modelado_de_Pacientes_de_Emergencias_Basado_en_Sistemas_Expertos/links/0046353ad813ccf90a000000/Simulador-de-En), 1-4.
- Rmirez Perez, J. (s.f.). Las TICs bajo el concepto de M learning en el proceso de enseñanza aprendizaje del conocimiento médico. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia-sSede.
- Rosen, K. R. (2008). The history of medical simulation. *Journal of critical care*, 157-166.
- Rueda García et al. (2017). Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en. *Revista Publicando*, 4 No 13. No. 1. 2017, 225-243. ISSN 1390-9304, 225-243.
- Salas et al. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Scielo, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002).
- Salas Ramon et al. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Scielo, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002).
- Sanjuanelo et al. (2007). Consideraciones éticas en la publicación de investigaciones científicas. *Salud Uninorte*, 64-78.
- Sarasa Muñoz, N. L. (2015). La Pedagogía en las carreras de las ciencias médicas. Edumecentro, 193-213.
- Secretaria de Educación Pública, M. (21 de 04 de 2014). Gobierno de Mexico. Obtenido de Modelo Mexicano de Fomación Dual: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/modelo-mexicano-de-formacion-dual>
- Segura, M., & FAP, J. S. (2015). Operacionalización de variables. Obtenido de Recuperado de: <http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/26>, 20.:

[http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/26%20de%20Junio/taller%20operacionalizacion%20de%20variables/20120626Operacionalizacion\\_MoisesApolaya.pdf](http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/26%20de%20Junio/taller%20operacionalizacion%20de%20variables/20120626Operacionalizacion_MoisesApolaya.pdf)

Tolozano Benites, S. (2016). Actitudes y aptitudes del tutor para enfrentar el desafío de la formación en la modalidad dual. *Revista Universidad y Sociedad*, 81-91.

Urrea Eugenia, e. a. (2017). El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. *Investigación en Educación Médica*, 119-125.

Vargas Guevara, R. (2013). VARGAS GUEVARA, R. B. (2013). Software Educativo y su incidencia en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la materia de Computación Básica en los estudiantes de Sexto año de Educación Básica de la escuela “César Silva. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: [http://192.188.46.193/bitstream/123456789/4692/1/ti\\_2011\\_18.pdf](http://192.188.46.193/bitstream/123456789/4692/1/ti_2011_18.pdf)

Velarde, L., & Medina, A. (2014). Sistema Dual de Aprendizaje: Un modelo educativo dinámico para una formación dual. *Educación. Handbook T-IV. Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos.* (págs. 196-207). Mangal en Puerto Vallarta, Jalisco México: Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Corea del Sur # 600 Col. Mangal en Puerto Vallarta, Jalisco México-M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) .Educación, Handbook - ©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Velasco Martín, A. (2013). Universidad de Cantabria. Obtenido de Figura N°2 Elementos que conforman la Metodología Dual: <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2014/11/simulacion-y-enfermeria-creando-un-ambiente-de-simulacion-de-cantabria.pdf>

Ziv, A. B.-D. (2005). Simulation based medical education: an opportunity to learn from errors. *Medical teacher*, 193-199.

Ziv, A. B.-D. (2005). Simulation based medical education: an opportunity to learn from errors. . *Medical teacher*, 193-199.

## ANEXOS

### ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

**Estimado estudiante:**

**Con la finalidad de conocer la importancia de la utilización de los simuladores médicos en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje, le solicito muy comedidamente se digne contestar el presente cuestionario. Los resultados ayudarán a la elaboración de una MATRIZ DE COSTEO para poder construir simuladores médicos caseros en beneficio de la formación práctica en medicina.**

**Instructivo: Señale con una x la respuesta adecuada de acuerdo con su criterio.**

**Muchas gracias por apoyar a la investigación**

**1. ¿Cree que para las carreras médicas es importante que la enseñanza sea bajo la explicación de la teoría y la aplicación de la misma, en la práctica?**

- SI  
 NO

**2. ¿Durante su vida universitaria siente que ha practicado lo suficiente como para poder ejercer su carrera?**

- SI  
 NO

**3. ¿Sabe usted que es la simulación médica?**

- SI  
 NO

**4. ¿Alguna vez usted ha practicado medicina en simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas).**

- SI  
 NO

**5. ¿Cree que la práctica en simulación médica mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados ayuda a disminuir el error médico?**

- SI  
 NO

**6. El ciclo de Kolb precisa que la educación en base a la experiencia mejora las destrezas, ¿Cree que esto se aplica a los casos clínicos que se utilizan en simulación?**

- SI
- NO

**7. ¿Alguna ocasión ha comprado o construido un simulador médico?**

- SI
- NO

**8. Si usted tuviera una matriz de costos donde estén todos los materiales necesarios, ¿construiría su propio simulador de bajo costo?**

- SI
- NO

**ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS  
CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES**

**Estimado Docente:**

**Con la finalidad de conocer la importancia de desarrollar un PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA, le solicito muy comedidamente, se digne contestar el presente cuestionario. Los resultados ayudarán a la elaboración de una propuesta mediante la implementación de una MATRIZ DE COSTEO PARA ELABORAR SIMULADORES CASEROS, para de esta manera ayudar a potenciar la práctica en la formación médica, y así poder contrastar la incidencia de la metodología dual en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Instructivo: Señale con una x la respuesta que considere adecuada de acuerdo con su criterio:**

**Muchas gracias por apoyar a la investigación.**

**1. ¿Considera que, para la carrera de medicina, es importante que la enseñanza se imparta a través de la explicación de la teoría y la aplicación de la misma, en la práctica?**

- SI  
 NO

**2. ¿Al impartir sus clases aplica la simulación médica?**

- SI  
 NO

**3. ¿Ha utilizado en las clases prácticas simuladores de baja fidelidad? (simulador que permite adquirir destrezas).**

- SI  
 NO

**4. ¿Considera que la práctica en simulación médica, mediante la construcción y realización de escenarios clínicos simulados, ayuda a disminuir el error médico?**

- SI  
 NO

**5. El ciclo de KOLB precisa que la educación en base a la experiencia mejora las destrezas. ¿Considera que esta afirmación se aplica a los casos clínicos que se utilizan en simulación?**

- SI
- NO

**6. En alguna ocasión, ¿ha comprado y construido un simulador médico?**

- SI
- NO

**7. Si usted dispondría de una matriz de costos, con el detalle de los materiales necesarios, ¿construiría su propio simulador a bajo costo?**

- SI
- NO

**8. ¿Cuáles han sido las principales limitaciones para la utilización de simuladores médicos?**

- Económica
- Escasez de simuladores
- Otros factores

.....

.....

.....

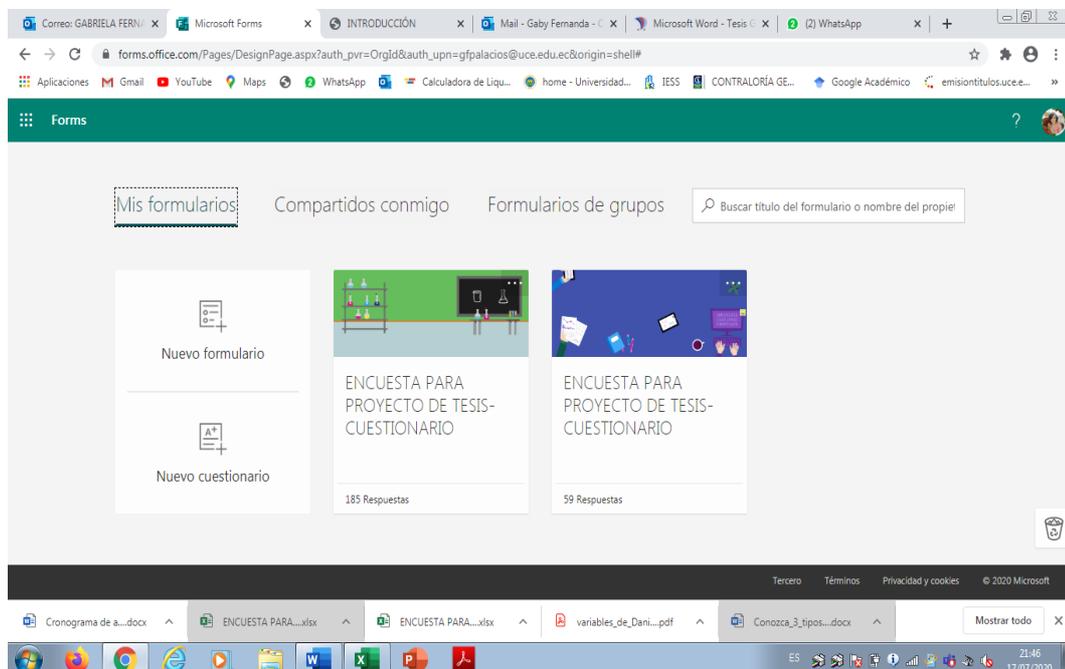
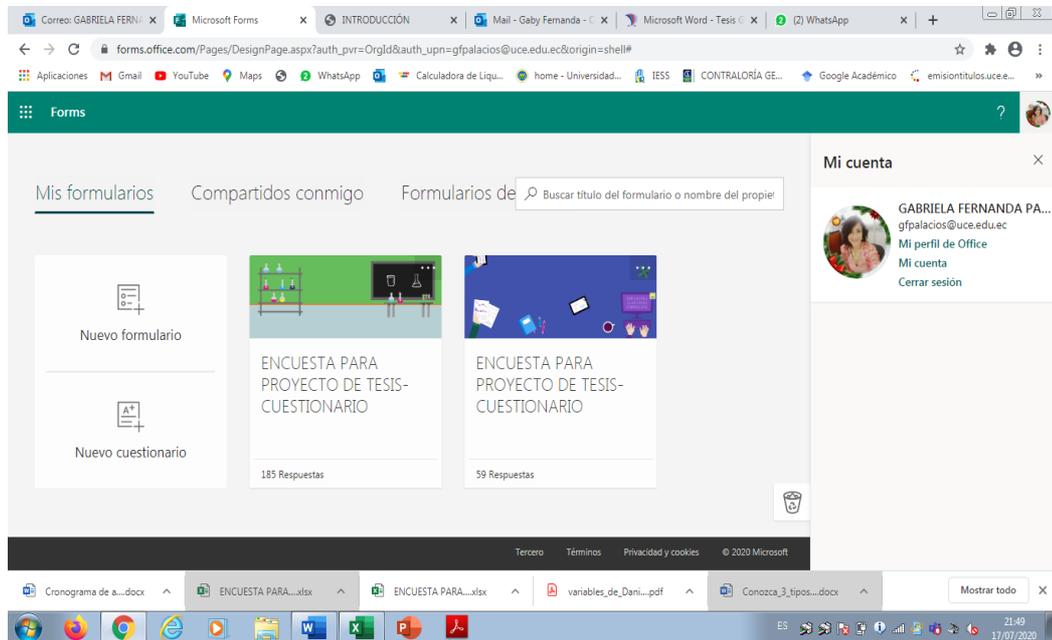
.....

.....

.....

.....

## Medios digitales donde se aplicaron las encuestas:



Correo: GABRIELA FERN... Microsoft Forms INTRODUCCIÓN Mail - Gaby Fernanda - Microsoft Word - Tesis - (2) WhatsApp

forms.office.com/Pages/DesignPage.aspx?auth\_pvr=OrgId&auth\_upn=gfpalacios@uce.edu.ec&origin=shell#FormId=Ky6ijCAddEKaE7127MuB0fLn6YFQjUIGmHamfuv05G5U...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps WhatsApp Calculadora de Liqu... home - Universidad... IESS CONTRALORÍA GE... Google Académico emisiontitulos.uce.e...

Forms ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS-CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES - Guardado

Vista previa Tema Compartir

Preguntas Respuestas 185



## ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS-CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

Estimado estudiante:

Con la finalidad de conocer la importancia de la utilización de los simuladores médicos en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje, le solicito muy comedidamente se digne contestar el presente cuestionario. Los resultados ayudarán a la elaboración de una MATRIZ DE COSTEO para poder construir simuladores médicos caseros en beneficio de la formación práctica en medicina.

Instructivo: Señale la respuesta adecuada de acuerdo con su criterio.

Muchas gracias por apoyar a la investigación

Cronograma de a...docx ENCUESTA PARA...xlsx ENCUESTA PARA...xlsx variables\_de\_Dani...pdf Conozca\_3\_tipos...docx

Mostrar todo

ES 21:47 17/07/2020

Correo: GABRIELA FERN... Microsoft Forms INTRODUCCIÓN Mail - Gaby Fernanda - Microsoft Word - Tesis - (2) WhatsApp

forms.office.com/Pages/DesignPage.aspx?auth\_pvr=OrgId&auth\_upn=gfpalacios@uce.edu.ec&origin=shell#FormId=Ky6ijCAddEKaE7127MuB0fLn6YFQjUIGmHamfuv05G5U...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps WhatsApp Calculadora de Liqu... home - Universidad... IESS CONTRALORÍA GE... Google Académico emisiontitulos.uce.e...

Forms ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS-CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES - Guardado

Vista previa Tema Compartir

Preguntas Respuestas 59



## ENCUESTA PARA PROYECTO DE TESIS-CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES

Estimado Docente:

Con la finalidad de conocer la importancia de desarrollar un PROYECTO DE COSTEO PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SIMULADORES MÉDICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DUAL DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA, le solicito muy comedidamente, se digne contestar el presente cuestionario. Los resultados ayudarán a la elaboración de una propuesta mediante la implementación de una MATRIZ DE COSTEO PARA ELABORAR SIMULADORES CASEROS, para de esta manera ayudar a potenciar la práctica en la formación médica, y así poder contrastar la incidencia de la metodología dual en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Instructivo: Señale la respuesta que considere adecuada de acuerdo con su criterio

Cronograma de a...docx ENCUESTA PARA...xlsx ENCUESTA PARA...xlsx variables\_de\_Dani...pdf Conozca\_3\_tipos...docx

Mostrar todo

ES 21:47 17/07/2020