

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

Evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019

Presentada por

Henry Jesus VILCAPOMA GUERRA

Asesor

Enzio Carol FOY VALENCIA

Para optar al Grado Académico de

Doctor en Ciencias de la Educación

Lima – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
"Alma Mater del Magisterio Nacional"



ESCUELA DE POSGRADO WALTER PEÑALOZA RAMELLA
DIRECCIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: Dr. Mario Florentino TELLO VEGA, Dra. Liliana Asunción SUMARRIVA BUSTINZA, Dr. Aurelio GONZALES FLORES, Dra. Rafaela Teodosia HUERTA CAMONES y Dr. Enzo Carol FOY VALENCIA;

De conformidad al Reglamento para Optar al **GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN** aprobado mediante la Resolución N° 2690-2017-R-UNE del 31 de agosto del 2017.

El candidato al **GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**.

Don **Henry Jesus VILCAPOMA GUERRA**, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado: **EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN ACADÉMICA, SEGÚN EL NIVEL DE APRENDIZAJE EN FORMACIÓN DENTAL, UTILIZANDO UN SISTEMA DE SIMULADOR DE REALIDAD VIRTUAL HÁPTICA EN LA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA EN EL AÑO 2019;**

Luego de haber absuelto las preguntas que le fueron formuladas por los Miembros del Jurado, se dio por concluido el ACTO de Sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

Aprobado con 18 (Dieciocho) sobresaliente

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en Lima a los tres días del mes de octubre del año dos mil veintidos.

Dr. Mario Florentino TELLO VEGA
Presidente del Jurado

Dra. Liliana Asunción SUMARRIVA BUSTINZA
Jurado

Dr. Aurelio GONZALES FLORES
Jurado

Dra. Rafaela Teodosia HUERTA CAMONES
Jurado

Dr. Enzo Carol FOY VALENCIA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional



ESCUELA DE POSGRADO
Comisión Permanente de Grados

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

N° 0108-2023-CPG-EP-UNE


El presidente de la Comisión Permanente de Grados de la Escuela de Posgrado

Hace Constar que:

La tesis titulada: *Evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019*, de **Henry Jesus VILCAPOMA GUERRA**, ha sido sometido, en su versión final, al software Turnitin y obtuvo un porcentaje del 14% de similitud con otras fuentes verificables, lo cual garantiza su originalidad e integridad académica. Asimismo; se comprobó la existencia de la constancia del corrector de estilo de acuerdo con las disposiciones vigentes.


Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

La Molina, 15 de febrero de 2023


Dr. Enzo Carol FOY VALENCIA
Asesor

DNI N°07006149.....


Dr. José Eusebio CAMPOS DÁVILA
Presidente
Comisión Permanente de Grados de EPG
DNI N° 06272478


Henry Jesus VILCAPOMA GUERRA
Autor

DNI N°43639834.....

Henry Jesus Vilcapoma Guerra Henry Jesus Vilcapoma Guerra Henry Jesus Vil... /null < 2 de 3 >

feedback studio

Resumen de coincidencias

14 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.uchile.cl	6 %
2	repositorio.upch.edu.pe	2 %
3	repositorio.una.edu.pe	2 %
4	Entregado a Universida...	1 %
5	repositorio.conicyt.cl	<1 %
6	www.studocu.com	<1 %
7	editorial.incul.edu.pe	<1 %
8	alicia.concytec.gob.pe	<1 %
9	archive.org	<1 %

14

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Alta resolución


Versión solo texto del informe

06:21 p. m.
13/02/2023

Henry Jesus Vilcapoma Guerra

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

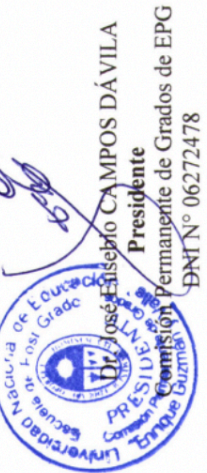
Evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de apropiación en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual aplicada en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019

Presentada por
Henry Jesus VILCAPOMA GUERRA

Asesor
Enzio Carol FOY VALENCIA

Para optar al Grado Académico de
Doctor en Ciencias de la Educación

Página: 1 de 64 Número de palabras: 15976



Dr. Enzio Carol FOY VALENCIA
Asesor

DNI N° 07006149

Dedicatoria

A Dios por su eterno amor y por fortaleceme para cumplir mis sueños.

A mi familia, por su apoyo sin límites, sus sabios consejos y constante motivación que lograron que siga siempre hacia adelante.

A mis amigos y colegas a quienes espero les sirva de información útil para seguir aprendiendo.

Reconocimientos

Agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado.

A mi familia por su amor, guía y apoyo cuando más lo necesitaba.

A mi asesor Dr. Enzo Foy Valencia, por su tiempo, paciencia y apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo.

Al doctor Raúl Vilcapoma, mi padre, quien con su ejemplo me ha impulsado a ser mejor cada día.

A mis maestros del doctorado quienes me brindaron sus mejores enseñanzas tanto a nivel profesional como personal.

A mis amigos del doctorado por apoyarme siempre y acompañarme en el camino del aprendizaje.

Tabla de Contenidos

Carátula.....	i
Acta de sustentación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Reconocimientos.....	iv
Tabla de Contenidos.....	v
Lista de Tablas.....	viii
Lista de Figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	xii
Capítulo I. Planteamiento del Problema.....	1
1.1. Determinación del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Importancia y Alcances de la Investigación.....	5
1.4.1. Importancia de la investigación.....	5
1.4.2. Alcances de la investigación.....	5
1.5. Limitaciones de la Investigación.....	6
Capítulo II. Marco Teórico.....	6
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	7
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	7

2.2. Bases Teóricas.....	14
2.2.1. Aprendizaje.....	14
2.2.2. Aprendizaje en odontología.....	16
2.2.3. Nivel de aprendizaje en formación dental.....	17
2.2.4. Simulación Clínica.....	18
2.2.5. Simulación física en la Odontología.....	19
2.2.6. Simulación virtual háptica en la Odontología.....	20
2.2.7. Satisfacción Académica.....	23
2.3. Definición de Términos Básicos.....	24
Capítulo III. Hipótesis y Variables.....	26
3.1. Hipótesis.....	26
3.1.1. Hipótesis general.....	26
3.1.2. Hipótesis específicas.....	26
3.2. Variables.....	26
3.2.1. Variable X: Satisfacción académica.....	26
3.2.2. Variable Y: Nivel de aprendizaje en formación dental.....	27
3.3. Operacionalización de las Variables.....	27
Capítulo IV. Metodología.....	28
4.1. Enfoque de la Investigación.....	28
4.2. Tipo de Investigación.....	28
4.3. Diseño de la Investigación.....	28
4.4. Método de la Investigación.....	29
4.5. Población y Muestra.....	30
4.5.1. Población.....	30
4.5.2. Muestra.....	30
4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	30
4.6.1. Técnicas.....	30

4.6.2. Instrumentos.....	31
4.7. Tratamiento Estadístico	31
4.8. Procedimiento	32
Capítulo V. Resultados	33
5.1. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	33
5.1.1. Validez del instrumento.....	33
5.1.2. Confiabilidad del instrumento.....	34
5.2. Presentación y Análisis de los Resultados.....	36
5.2.1. Composición de la muestra.....	36
5.2.2. Evaluación de la expectativa del simulador virtual háptico.....	37
5.2.3. Evaluación del rendimiento percibido del simulador virtual háptico.....	40
5.2.4. Evaluación del nivel de satisfacción académica del simulador virtual háptico.....	45
5.3. Discusión de Resultados	47
5.3.1. A nivel descriptivo	47
5.3.2. A nivel inferencial.....	50
Conclusiones	52
Recomendaciones.....	53
Referencias.....	54
Apéndices.....	63
Apéndice A. Matriz de Consistencia	64
Apéndice B. Instrumentos de Investigación	65

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Operacionalización de las variables</i>	27
Tabla 2	<i>Validez de contenido por juicio de expertos del cuestionario Pre Test</i>	34
Tabla 3	<i>Validez de contenido por juicio de expertos del cuestionario Post Test</i>	34
Tabla 4	<i>Valores de los niveles de validez</i>	34
Tabla 5	<i>Resumen de procesamiento de casos del cuestionario pre test</i>	35
Tabla 6	<i>Estadísticas de fiabilidad del cuestionario pre test</i>	35
Tabla 7	<i>Resumen de procesamiento de casos del cuestionario post test</i>	35
Tabla 8	<i>Estadísticas de fiabilidad del cuestionario post test</i>	36
Tabla 9	<i>Valores de los niveles de confiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach</i>	36
Tabla 10	<i>Características de la muestra de los estudiantes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia</i>	36
Tabla 11	<i>Respuestas del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de pregrado</i>	37
Tabla 12	<i>Respuestas del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de posgrado</i>	39
Tabla 13	<i>Comparación de la expectativa sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019</i>	40
Tabla 14	<i>Respuestas del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de pregrado</i>	41
Tabla 15	<i>Respuestas del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de posgrado</i>	43
Tabla 16	<i>Comparación del rendimiento percibido sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019</i>	45
Tabla 17	<i>Comparación del nivel de satisfacción académica sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019</i> ...	47

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de Pregrado.	38
<i>Figura 2.</i> Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de Posgrado.	39
<i>Figura 3.</i> Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de Pregrado.	42
<i>Figura 4.</i> Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de Posgrado.	44

Resumen

Antecedentes: El empleo de simuladores de realidad virtual hápticos para el entrenamiento dental es una tendencia actual, por lo cual es necesario demostrar si esta herramienta ofrece una adecuada satisfacción académica por parte de los estudiantes.

Objetivo: Comparar la evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, correlacional y transversal. 67 estudiantes (46 de pregrado y 21 de posgrado) desarrollaron un cuestionario pre experimental (que evalúa la expectativa) y post experimental (que evalúa el rendimiento percibido) sobre el desarrollo de una hora de entrenamiento en un simulador de realidad virtual háptico. El nivel de satisfacción de cada participante se obtuvo mediante la fórmula de Kotler que toma en cuenta los resultados de ambos cuestionarios. Se compararon los resultados de puntajes de la expectativa, el rendimiento percibido y el nivel de satisfacción académica de los estudiantes de pregrado y posgrado.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas en la comparación de los resultados de la expectativa ($p=0.724$, NC 95%), rendimiento percibido ($p=0.639$, NC 95%) y nivel de satisfacción ($p=0.490$, NC 95%) luego de emplear un simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y posgrado.

Conclusiones: El uso de un sistema de simulador de realidad virtual háptico presenta un nivel de satisfacción académico de tipo satisfactorio por estudiantes de pregrado y posgrado de la la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

Palabras claves: Entrenamiento Simulado, Enseñanza, Odontología. (DeCS).

Abstract

Background: The use of haptic virtual reality simulators for dental training is a current trend, which is why it is necessary to demonstrate whether this tool offers adequate academic satisfaction on the part of students. **Objective:** To compare the evaluation of academic satisfaction, according to the level of learning in dental training, using a haptic virtual reality simulator system at the UPCH faculty of stomatology, in 2019. **Materials and Methods:** A study was carried out descriptive, correlational and transversal. 67 students (46 undergraduate and 21 graduate) developed a pre-experimental questionnaire (evaluating expectation) and post-experimental questionnaire (evaluating perceived performance) on the development of one hour of training in a haptic virtual reality simulator. The level of satisfaction of each participant was obtained using the Kotler formula that takes into account the results of both questionnaires. The results of expectation scores, the perceived performance and the level of academic satisfaction of the undergraduate and graduate students were compared. **Results:** No significant differences were found in the comparison of the results of expectation ($p = 0.724$, NC 95%), perceived performance ($p = 0.639$, NC 95%) and level of satisfaction ($p = 0.490$, NC 95%) after using a haptic virtual reality simulator among undergraduate and graduate students. **Conclusions:** The use of a haptic virtual reality simulator system presents a satisfactory level of academic satisfaction by undergraduate and postgraduate students of the UPCH faculty of stomatology, in 2019.

Keywords: Simulation Training, teaching, Dentistry.

Introducción

El empleo de la realidad virtual permite desarrollar la motricidad mano-ojo y de las habilidades motrices finas en el transcurso del aprendizaje pre clínico (Eve et al., 2014; Roy et al., 2017). Las habilidades de psicomotricidad desarrolladas en el entorno virtual se pueden transferir a la realidad, logrando la retención de esas habilidades (Roy et al., 2017). La práctica simulada empleando la virtualidad permite diferencias por parte de usuarios que presentan diferente nivel de habilidad, posibilitando medir el rendimiento y la formación en odontología (Perry et al., 2015; Gottlieb et al., 2013). Los ejercicios para el entrenamiento virtual se pueden personalizar en base a los niveles y necesidades de cada participante, ofreciendo un entorno para aprender con bajos niveles de tensiones y riesgos que pudiendo repetir de forma ilimitada el ejercicio (Al-Saud et al., 2017).

En ese marco, se resalta el uso de la virtualidad y la simulación háptica (Al-Saud et al., 2017; Murbay et al., 2020). La simulación háptica se basa en el empleo de un software con posibilidad de percepción y sensorialidad (visión, audición y tacto) similar a lo que ocurre en la clínica (Gali et al., 2018; Brownstein et al., 2015). El simulador háptico permite desarrollar las destrezas táctiles y motrices de los estudiantes habilidades (Roy et al., 2017).

Una importante ventaja del simulador virtual es su capacidad para poder evaluar eficazmente las aptitudes de los estudiantes (Gali et al., 2018). La evaluación por medio de este simulador son objetivas, al permitir medir distintos parámetros al momento de desarrollar cada una de las actividades prácticas (Mirghani et al., 2018; Brownstein et al., 2015).

Capítulo I. Planteamiento del Problema

1.1. Determinación del Problema

La educación es un derecho fundamental que promueve la libertad, el progreso de las personas y permite el bienestar de la sociedad (UNESCO, 2015).

El proceso de aprendizaje en los tiempos actuales se basa considerando las competencias. Ello permite desarrollar el aprendizaje más allá de la emisión – recepción de conocimiento y torna el rol de facilitador por parte del profesor para recibir los conocimientos permitiendo el desarrollo de la comprensión y reflexión por parte del estudiante (García, 2007).

La evidencia científica relacionada al aprendizaje en odontología es limitada. Por ello resulta crucial desarrollar las dimensiones metodológicas y prácticas del proceso de aprendizaje en odontología. Además, se debe incorporar la tecnología para permitir una más amplia participación activa de la población estudiantil en su auto aprendizaje (Tünnermann, 1996).

El mecanismo de incorporación de destrezas clínicas en odontología, como en otros programas de formación profesional, es gradual con un eje de habilidades psicomotrices fomentadas desde un principio en un ambiente pre clínico. Luego de dominar ello, este eje de habilidades psicomotrices se amplía a través de la oferta de atención en salud a los pacientes antes del término de la carrera y del desarrollo de competencias clínicas. Una de las destrezas de mayor importancia para los estudiantes de odontología es el fino sentido táctil y del control de la presión (Steinberg et al., 2007; Luciano et al., 2009).

El empleo de la simulación es fundamental en la industria aeroespacial y aeronáutica (Helmreich, 1997), adicional a ello se emplea una gran variedad de aplicaciones en el área médica para procedimiento clínicos de laparoscopia (Chaudhry et al., 1999), sigmoidoscopia (Datta et al., 2001), biopsia pulmonar (Mehta et al., 2000), neurocirugía

(Henn et al., 2002) y cauterizaciones cardiovasculares (Immersion Medical Products Corporation, 2013). La evidencia científica al respecto sugiere que la práctica empleando los simuladores permite mejorar de una forma significativa las destrezas del estudiante y el rendimiento en la posterior atención de pacientes al ser comparados con individuos que no recibieron entrenamiento utilizando la simulación (Barry et al., 2005; Tanzawa et al., 2013).

En la actualidad se viene integrando la tecnología al proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el empleo de la simulación, en el área de la odontología. De esa manera se está consiguiendo un mejoramiento sistematizado de las habilidades cognoscitivas y psicomotoras de distintas carreras médicas (Ortega et al., 2010).

La simulación es representar de forma no real, de eventos de la realidad. En medicina, se define la simulación como una herramienta para poner en contexto al estudiante sobre una situación semejante a la realidad clínica, con el objetivo de entrenarlo o evaluarlo. De esta manera se desarrolla una escenificación educativa ideal al programar actividades que permitan ser repetibles, fiables y estandarizadas (Corvetto et al., 2013; Ortega et al., 2010).

La simulación en las carreras profesionales de las ciencias de la salud viene en crecimiento gracias a la modernización tecnológica, toda vez que permite cerrar las brechas entre lo real y lo ficticio a través de la práctica. A inicios del siglo XXI se ha brindado gran importancia al empleo de la simulación como complemento, en algunos caso reemplazo, del entrenamiento clínica a través del uso de maniqués y maquetas dentales. Además, la evidencia científica sobre el papel de los simuladores clínicos en el aprendizaje por competencias clínicas se ha incrementado exponencialmente en la actualidad (Corvetto et al., 2013).

La simulación convencional o tradicional empleando maquetas se contrastan con la simulación tecnológica integrada a la computación. Dicha simulación tecnológica permite el logro de competencias profesionales específicas, simulando condiciones clínicas mejor caracterizadas y más complejas, registrando las actividades estudiantiles a detalle (Abellán et al., 2012).

En este marco del contexto actual, se resalta el uso de la tecnología virtual háptica entendida como aquella herramienta tecnológica que permite manejar un software que integra los aspectos perceptivos y sensoriales (visual, auditiva y táctil) que nos trasladan a un ambiente más parecido a la realidad clínica (Ben-Gal et al., 2013).

La satisfacción de la población estudiantil es un indicador muy valioso al momento de evaluar la calidad en la educación (Gento y Rivas, 2003). El nivel de satisfacción estudiantil es el mejor parámetro para valor el método educativo. Esto se explica al ser los estudiantes los usuarios finales del servicio de educación otorgada por la universidad (De la Fuente et al., 2010).

El presente estudio tuvo como propósito comparar la satisfacción académica, según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), en el año 2019.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general.

PG ¿Cuál es la diferencia de satisfacción académica, entre estudiantes de pregrado y posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?

1.2.2. Problemas específicos.

- PE1 ¿Cuál es la diferencia de la expectativa, entre estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?
- PE2 ¿Cuál es la diferencia del rendimiento percibido, entre estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general.

- OG Comparar la satisfacción académica, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

1.3.2. Objetivos específicos.

- OE1 Comparar la expectativa, entre estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.
- OE2 Comparar el rendimiento percibido, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema

de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

1.4. Importancia y Alcances de la Investigación

1.4.1. Importancia de la investigación.

La importancia del trabajo de investigación es poder determinar la influencia del empleo de un simulador virtual háptico en odontología relacionada a la satisfacción académica de los estudiantes, de tal manera que puede ser un punto de partida para el empleo de dicha herramienta didáctica en las diferentes facultades de odontología de las universidades en todo el país.

1.4.1.1. En el aspecto teórico.

La importancia radica en ampliar los contenidos teóricos de variables como simulador virtual háptico en odontología y la satisfacción académica, ampliando los conocimientos científicos.

1.4.1.2. En el aspecto práctico.

La importancia por el empleo de medios documentales que podrían emplearse en otros métodos de simulación clínica odontológica, de tal forma que los resultados puedan extenderse para otros estudiantes de Odontología a nivel nacional.

1.4.1.3. En el aspecto metodológico.

La investigación comparará la evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de experiencia en formación dental, empleando un simulador virtual háptico en la Facultad de Estomatología, lo que permite ser utilizada para los siguientes niveles de investigación.

1.4.2. Alcances de la investigación.

El trabajo presenta un nivel descriptivo donde sus conclusiones se podrán emplear para realizar inferencias en otra población. Presenta un alcance que abarca a docentes de la

carrera de odontología y a otras facultades de odontología, con la finalidad de implementar una mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la carrera de Odontología para resolver los diversos problemas de metodología el el componente práctico de las diversas especialidades.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Dentro de las limitaciones del estudio, se ha realizado la investigación con una muestra censal conformada por todos los estudiantes que por voluntad propia han decidido participar en el estudio. Sin embargo, se han encontrado dificultades para que se dicha participación sea mayor: permiso por parte de sus docentes, el centro de simulación que alejado del campus de pregrado de la universidad, etc.

Otra limitación es el hecho de no haber antecedentes del estudio a nivel nacional, considerando que el simulador de realidad virtual es un equipo nuevo y que la Universidad Peruana Cayetano Heredia es el primero en adquirirlo a nivel nacional.

Capítulo II. Marco Teórico

2.1. Antecedente de la Investigación

2.1.1. Antecedente nacional.

Vilcapoma et al., (2020), desarrollaron un estudio titulado: “Evaluación de la destreza manual en la preparación dental para una corona cerámica anterior, según el nivel de formación dental, utilizando un simulador virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2020”. El objetivo del estudio fue realizar una comparación de destreza motriz al preparar una corona cerámica anterior empleando un simulador háptico. Los autores realizaron una investigación descriptiva, observacional y transversal. Evaluaron cincuenta y un estudiantes de pregrado y posgrado en la preparación dentaria. Se compararon los puntajes obtenidos en cada grupo de investigación. Entre los hallazgos más importantes, no se obtuvo diferencia significativa al evaluar los resultados de los procesos ($p=0.629$, NC 95%). Se obtuvo diferencia significativa al evaluar el resultado ($p=0.002$, NC 95%) y en los valores de la puntuación total ($p=0.007$, NC 95%). Se llegó a la conclusión que el simulador háptico permite obtener diferencias para la actividad de preparación dental al compararlo en ambos grupos de estudio.

2.1.2. Antecedentes internacionales.

Parada (2014) desarrolló un trabajo de investigación titulado: “Estudio exploratorio de simulador de realidad virtual como herramienta educativa odontológica en estudiantes de la Universidad de Chile del sexto semestre año 2014”. El objetivo del estudio fue medir la influencia del empleo de la simulación virtual háptica en las destrezas psicomotrices y la satisfacción en su empleo. Para ello realizó un estudio descriptivo, con treinta y dos estudiantes de odontología. Los cuales realizaron tres ejercicios de habilidad psicomotriz.

Luego, dieron respuesta a dos cuestionarios de satisfacción antes y luego de la práctica. No encontraron diferencia significativa entre dichos métodos. Los estudiantes mostraron una adecuada satisfacción al emplear el simulador. Se concluyó que la mejora en las habilidades psicomotrices no difieren entre ambos grupos. Los estudiantes presentaron una satisfacción favorable con el empleo del simulador Simodont®.

Bakr et al., (2014) desarrollaron un estudio titulado: “Evaluación de los estudiantes de un dispositivo háptico 3DVR (Simodont®). ¿La exposición temprana a la retroalimentación háptica durante la educación dental preclínica mejora el desarrollo de las habilidades psicomotoras?”. El estudio tuvo por objetivo evaluar el efecto de la exposición temprana a la retroalimentación háptica (a través del entrenador dental MOOG Simodont Virtual) en el desarrollo de las habilidades psicomotoras y en la realización posterior de una tarea manual nunca antes vista. Para ello, se dividió aleatoriamente en dos grupos a los cuarenta y dos estudiantes de Ciencias Odontológicas matriculados en la Universidad de Griffith (Australia). Luego se les asignaron tareas de destreza manual en un entorno háptico y no háptico, pero en una secuencia diferente para cada grupo (experiencia háptica temprana o tardía). Los participantes completaron cuestionarios pre-experimentales, post-experimentales y de flujo. La Prueba de Rotación Mental-A (MRT-A) se utilizó para controlar las diferencias en las habilidades visoespaciales. Se utilizó la escala CR-10 de Borg para controlar las posibles diferencias en el esfuerzo mental entre las sesiones de entrenamiento háptico y no háptico. Entre los principales resultados encontraron que los estudiantes aceptaron bien el nuevo simulador dental. Los participantes comentaron tanto positiva como negativamente sobre la fidelidad de la experiencia preclínica. El grupo que terminó con el entrenamiento háptico se desempeñó ligeramente (aunque no significativamente) mejor que el grupo que comenzó el entrenamiento con hápticos (prueba t pareada; $P = 0,06$). Los autores concluyeron que los simuladores hápticos podrían

combinarse con otros métodos en el desarrollo de habilidades dentales preclínicas, pero no hay evidencia clara en este estudio de que la exposición temprana per se a la retroalimentación háptica y el entrenador dental simodontvirtual MOOG podrían ayudar mejor en el desarrollo de la psicomotricidad en Odontología Restauradora.

Bakr et al., (2013) desarrollaron un estudio titulado: "Evaluación del simulador de formación dental de realidad virtual haptic 3D Simodont®". El objetivo del estudio fue evaluar la percepción de los miembros del personal académico sobre el realismo del entrenador dental háptico 3D-VR de Simodont®. Once miembros del personal académico Facultad de Odontología - Universidad de Griffith (Australia) participaron en este estudio mediante la ejecución de tareas psicomotrices del entrenador dental Simodont® y la resolución de un cuestionario pre test y post test. Entre los resultados obtenidos se destaca que los miembros del personal académico fueron neutrales con respecto a sus expectativas sobre la preevaluación de Simodont®. Después de la evaluación, notaron los beneficios educativos de las lecciones electrónicas cargadas en Simodont®, pero también expresaron su preocupación con respecto a las limitaciones técnicas percibidas del hardware y el software en este momento. La mayoría estuvo de acuerdo en que la retroalimentación automatizada proporcionada por el entrenador dental Simodont® no podría reemplazar totalmente los métodos tradicionales de capacitación preclínica, pero podría usarse como una valiosa herramienta complementaria para la autoevaluación de los estudiantes. Los autores llegaron a la conclusión que los miembros del personal académico notaron los beneficios del entrenador dental Simodont®, pero se consideró necesario realizar más investigaciones para comparar los beneficios de su tecnología virtual háptica con otros simuladores dentales en el mercado.

Wang et al., (2015) realizaron una investigación titulada: "Evaluación preliminar de un simulador dental virtual para operaciones de perforación". Tuvo como objetivo evaluar

la fidelidad del sistema de simulación virtual iDental e investigar su utilidad y rendimiento en operaciones de perforación simuladas; para ello se realizaron estudios de usuarios que consistieron en evaluaciones objetivas y subjetivas. Veinte participantes de la Universidad de Peking (Beijing, China) se inscribieron para participar en los experimentos y se dividieron en dos grupos: experimental y control. Se empleó un sistema de simulación de perforación basado en voxel en el sistema iDental para la evaluación. Se empleó un método de evaluación combinado que incluye métodos objetivos y subjetivos. La evaluación objetiva incluyó dos tareas de perforación dental: operación de remoción de caries y operación de apertura de la cámara de pulpa. En el método subjetivo, los participantes debían completar un cuestionario para evaluar la fidelidad del sistema después de la tarea de la operación. Entre los resultados más importantes se encontraron sobre la base de las escalas de evaluación global estructurada en el cuestionario, los puntajes promedio de evaluación subjetiva de las métricas propuestas fueron mayores que 4.5, lo que demuestra que el sistema funcionó por encima de la fidelidad media. Los dentistas expresaron gran interés y actitudes positivas hacia el potencial del sistema iDental. Se obtuvieron los datos de la evaluación objetiva, incluido el tiempo empleado y el volumen de tejido sano y cariado extirpado. Aunque no se pudo encontrar diferencia significativa entre ambos grupos, el volumen de caries eliminadas y profundidad de la inserción de la cámara pulpar manifestaron pequeñas desviaciones estándar. Se concluyó que los dentistas estaban dispuestos a utilizar el sistema de capacitación en realidad virtual. Se identificaron varios temas de investigación futuros, que incluyen aumentar la dificultad de la tarea, mejorar la fidelidad del sistema e introducir puntos adecuados para el descanso de los dedos.

Ben-Gal et al., (2013) realizaron un trabajo de investigación titulado: "Prueba de destreza manual utilizando un simulador de realidad virtual: confiabilidad y validez". El

objetivo del estudio fue evaluar el simulador háptico (IDEA Dental) como herramienta para evaluar la destreza psicomotriz con confiabilidad y validez. Para ello un total de 106 participantes de la Universidad de Hebrew (Jerusalem, Israel) se dividieron en tres grupos que difieren en la experiencia de destreza manual dental: (a) 63 estudiantes de odontología, (b) 28 dentistas y (c) 14 no dentistas. Los grupos, que debían mostrar varios niveles de rendimiento, debían ejecutar perforaciones virtuales de diferentes formas geométricas. Se registraron los siguientes parámetros de la tarea: (I) Tiempo de finalización (II) precisión (III) número de intentos para completar con éxito y (IV) puntuación proporcionada por el simulador. La confiabilidad de las tareas fue calculada para cada parámetro. El simulador y su algoritmo de puntuación mostraron una alta confiabilidad en todos los parámetros medidos. El simulador tuvo la capacidad de reconocer la diferencia de habilidad psicomotriz de estudiantes y odontólogos. Las conclusiones del estudio sugieren que, para mejorar la validez de constructo, se deben introducir tiempos de trabajo más cortos y tareas más difíciles. El dispositivo también debe estar diseñado para proporcionar una mayor sensibilidad en la medición de la precisión de la tarea.

Rhienmora et al., (2010) realizaron un trabajo de investigación titulado: "Un simulador de realidad virtual para la enseñanza y evaluación de procedimientos dentales". El estudio, desarrollado en la Universidad de Thammasat (Pathumthani, Tailandia), tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de los usuarios de un simulador de realidad virtual. Los autores presentaron un sistema de capacitación dental con una interfaz háptica que permite a los estudiantes o expertos en odontología practicar procedimientos dentales en un entorno virtual. El simulador fue capaz de monitorear y clasificar el desempeño de un operador en categorías principiantes o expertos. El módulo de capacitación inteligente le permite al estudiante seguir simultánea y proactivamente los procedimientos dentales correctos demostrados por un tutor inteligente. El simulador de realidad virtual simula el

procedimiento de preparación dental tanto gráfica como hápticamente, utilizando una pantalla de video y un dispositivo háptico. La metodología del estudio evaluó el rendimiento de los usuarios utilizando modelos ocultos de Markov que incorporan varios datos recopilados por el simulador. Implementaron un módulo de capacitación inteligente que puede registrar y reproducir el procedimiento realizado por un experto y permite a los alumnos seguir los pasos correctos y aplicar la fuerza de forma proactiva por sí mismos mientras reproducen el procedimiento. Dentro de los resultados, los investigadores encontraron que el nivel de fidelidad de gráficos y hápticas es aceptable según lo evaluado por los dentistas. La precisión de la evaluación objetiva del desempeño con los modelos ocultos de Markov es alentadora con una precisión del 100 por ciento. Dentro de las conclusiones del estudio, mencionan que el simulador puede simular la exploración y el corte realistas de la superficie dental. La precisión del sistema automático de evaluación de desempeño que utiliza los modelos ocultos de Markov también es aceptable en conjuntos de datos relativamente pequeños. El entrenamiento inteligente permite la transferencia de habilidades de manera proactiva, lo que es una ventaja sobre el método pasivo en un entrenamiento tradicional.

Gal et al., (2011) realizaron una investigación titulada “Evaluación preliminar de la percepción del profesorado y los estudiantes de un simulador de realidad virtual háptica para la capacitación de la destreza manual dental”. Los autores mencionan que los simuladores de retroalimentación de fuerza de realidad virtual proporcionan una retroalimentación háptica (sentido del tacto) a través del dispositivo que sostiene el usuario. El objetivo del simulador es proporcionar una experiencia de aprendizaje similar a la realidad. En el estudio se evaluó un simulador háptico recientemente desarrollado (IDEA Dental, Las Vegas, NV, EE. UU.). Los objetivos fueron evaluar la capacidad del simulador para servir como una herramienta para la instrucción dental, la práctica personal

y la evaluación de los alumnos, así como evaluar la sensación que brinda. Un total de treinta y tres participantes fueron divididos en dos grupos. El primer grupo estaba formado por veintiún educadores dentales experimentados; el segundo consistió en doce estudiantes de odontología de quinto año. Cada participante realizó tareas de perforación utilizando el simulador y completó un cuestionario sobre el simulador y las posibles formas de usarlo en la educación dental. Los resultados muestran que los miembros experimentados de la facultad de odontología y estudiantes de odontología de niveles superiores, indicaron que el simulador brinda aportes a la enseñanza y el autoaprendizaje para el desarrollo psicomotriz. El desarrollo de la sensación táctil del simulador es necesario para sintonizarlo con la sensación genuina. Los autores sugieren realizar estudios adicionales relacionados con la estructura del simulador y su validez predictiva, su sistema de puntuación y la naturaleza de las tareas realizadas.

Suebnuarn et al., (2009) desarrollaron un estudio titulado: “Medidas de proceso y resultado del desempeño experto / principiante en un sistema de realidad virtual háptica”. Los autores realizaron el estudio en la Universidad de Thammasat (Pathumthani, Tailandia) y buscaron identificar las medidas de los procesos y resultados del desempeño de las habilidades clínicas comparando a los principiantes y expertos utilizando un sistema de simulación de realidad virtual (VR) desarrollado por su grupo. Diez novicios (estudiantes de odontología de cuarto año) y diez expertos en prótesis realizaron una tarea de preparación de la corona con un simulador háptico que proporcionó retroalimentación de fuerza a la herramienta operativa mientras interactuaba con el tejido / órgano virtual. Para cada paso de la preparación de la corona, el sistema registra automáticamente los datos asociados con el proceso de rendimiento, incluida la finalización de la tarea (T), la fuerza utilizada (F) y las angulaciones (A) de la fresa. Las puntuaciones de los resultados de la preparación (O) fueron calificadas por un experto en el campo. Se realizó una prueba

t independiente en todas las variables dependientes (F en los ejes x, y, z, A en los planos zy, zx, xy, T y O) entre los expertos y los novatos. Los resultados mostraron que los expertos se desempeñaron significativamente mejor que los novatos ($p < 0,05$), como lo muestra una (O) mayor. El tiempo para culminar la tarea (T) en los expertos fue significativamente menor que el de los novatos ($p < 0,05$). El instrumento (A) y el (F) utilizados fueron significativamente diferentes en casi todos los pasos de preparación en ambos grupos ($p < 0,05$). La investigación demostró la capacidad para medir resultados y procesos para distinguir entre el rendimiento de los principiantes y los expertos al realizar preparaciones de coronas empleando un simulador háptico.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Aprendizaje.

El aprendizaje se define como la continua modificación de las capacidades personales, el cual se genera en base a la experiencia para desarrollar el potencial de uno mismo como parte del ordenamiento de la sociedad (Yip y Barnes, 1997).

Un aprendizaje efectivo necesita por parte del estudiante la comprensión de los contenidos, el razonamiento activo y la capacidad para solucionar problemas por medio del análisis, evaluando de forma crítica todas las alternativas disponibles. Las oportunidades de desarrollo son otorgadas por el aprendizaje activo, sustentados por los materiales estructurados y la orientación de aprendizaje, reflexión y retroalimentación (Yip y Barnes, 1997).

2.2.1.1. El aprendizaje significativo.

Es un medio del hombre, para la adquisición y almacenamiento de una considerable cantidad de información de distintos campos del saber (Ausubel, 1976).

En base a la teoría ausubeliana, los humanos poseemos una estructura cognoscitiva muy importante para el proceso de aprendizaje. Dicha estructura cognoscitiva se refiere al

grupo de ideas y de conceptos que adquiere una persona sobre un campo del conocimiento, además de la manera de organizarlos. Por ende, las personas aprenden de forma significativa cuando vincula los conocimientos nuevos con los conocimientos relevantes que ya posee (Manríquez, 2012).

El aprendizaje significativo se caracteriza por dos aspectos. La no-arbitrariedad está referido a la capacidad del estudiante de vincular el conocimiento nuevo con su propia organización cognoscitiva. La sustantividad se refiere a la potencialidad del nuevo conocimiento de ser significativo y relacionable a su organización cognoscitiva de manera intencional (Acosta, 2002).

En base a este enfoque el conocimiento se construye, y el aprendizaje se desarrolla mientras el aprendiz realiza un procesamiento organizado y sistemático de la información que recibe (Díaz y Hernández, 1998).

El aprendizaje significativo involucra un dominio de los conceptos incorporados a la metacognición, el cual se refiere al pensamiento estratégico que regula el aprendizaje y permite la reflexión sobre nuestro conocimiento (Pozo, 1999).

El diagrama de Bloom refiere un orden para vincular conceptos y habilidades, denotados como verbos. El diagrama procura brindar una explicación sobre el proceso de aprendizaje por medio de la clasificación de objetivos educativos ordenados y jerarquizados (Krathwohl, 2002).

El “Cono de Aprendizaje” es un diagrama propuesto por Edgar Dale, el cual señala que los distintos estilos de aprendizaje permiten contribuir a la retención mediante el empleo de los sentidos. Se resalta que dicha retención se incrementa al predominar una actividad pura – activa a diferencia de una actividad verbal – pasiva (Fadel y Lemke, 2008).

2.2.1.2. El aprendizaje basado en competencias.

La competencia es definida como la capacidad del individuo de brindar solución a distintas situaciones de la vida de manera independiente y eficaz. Dichas competencia se basa en un saber profundo. Adicional de saber qué y saber cómo, es necesario saber ser persona en situaciones complejas, cambiantes y competitivas (Beneitone et al., 2007).

En la actualidad, este nuevo modelo de enseñanza basado en competencias genera un modelos educativo. El núcleo de los procesos enseñanza – aprendizaje pasa del profesor a un mayor protagonismo del estudiante. Por ende, la educación se sostiene en el aprendizaje más allá que en la enseñanza (Manríquez, 2012).

El rol activo del estudiante toma mayor poder para el desarrollo de su aprendizaje. El profesor cumple la función de facilitador, brindando a los estudiantes el compromiso, la motivación y el deseo de comprender la trascendencia del aprendizaje (Beneitone et al., 2007).

2.2.2. Aprendizaje en odontología.

La educación odontológica tiene por rol orientar al estudiante por las diferentes etapas de un nivel principiante hacia un nivel competente, para tornarlo finalmente en un clínico experto (Suebnuarn et al., 2009).

La enseñanza – aprendizaje a nivel de las habilidades clínicas en odontología presentan ciertos inconvenientes que irían en desmedro de una eficaz enseñanza. Es frecuente que el desarrollo de la materia sea brindada por clínicos expertos pero que tienen limitadas capacidades docentes (Schönwetter et al., 2006) y adicional a ello, existe muy limitada información científica al respecto. El entrenamiento de las destrezas psicomotrices finas es fundamental en la preparación del estudiante de odontología. Los estudiantes emplean una gran parte de su aprendizaje en obtener y desarrollar estas destrezas como preparación para la futura práctica odontológica (Suebnuarn et al., 2009).

Con la finalidad de cumplir dicho objetivo, los estudiantes deben entrenar dichas habilidades de una manera metódica y basada en la ciencia, mediante el empleo del tiempo de manera óptima y desarrollando una experiencia satisfactoria de aprendizaje (Viridi, 2011). Las metodologías educativas en la actualidad deben apuntar a esos objetivos, considerando el propio aprendizaje y el desarrollo de herramientas multimedia en la formación odontológica (Kersten et al., 2007).

2.2.3. Nivel de aprendizaje en formación dental.

La educación en odontología es una distinta a la educación de otras carreras de la salud, ya que el alumno debe realizar procedimientos invasivos en un paciente real para obtener la competencia clínica y la confianza requerida para lograr resultados eficientes (Perry et al., 2015; Chuenjitwongsa et al., 2018).

La competencia general de la educación en odontología se puede obtener a través del logro de etapas como: cognitiva (conocer el proceso), asociativa (aprender a desarrollar el proceso) y autónoma (automatizar la secuencia del proceso). En las personas adultas, la competencia se desarrolla por medio de una etapa de consolidación que involucra la reflexión por encima de la acción desarrollada generando la fijación de la competencia en el largo plazo (Walji et al., 2017; Chu et al., 2018). En la educación en odontología, la fase autónoma se genera en simultáneo con la fase de consolidación mediante la atención de pacientes reales. Esta manera de aprendizaje compromete ciertos riesgos implícitos para el paciente y cierto grado de ansiedad para el estudiante (Taylor et al., 2013; Serrano et al., 2018).

La educación en odontología, diferente a la educación en medicina, involucra la formación preclínica como la base para el desenvolvimiento de las destrezas psicomotrices y la comprensión de los pasos requeridos para lograr los objetivos clínicos en la carrera (Taylor et al., 2013; Chuenjitwongsa et al., 2018). La oferta del tratamiento odontológico

ideal al paciente sólo se puede lograr mediante el desarrollo de los cursos preclínicos, que permiten orientar el desempeño del estudiante por los diferentes niveles de aprendizaje, los cuales son (Serrano et al., 2018; Velayo et al., 2014):

- Nivel Principiante: No tiene experiencia con las situaciones para desempeñar sus tareas, pero se tiene que enfrentar a ellas (estudiante de pregrado).

- Nivel Competente: Egresados de la facultad de odontología (pregrado) y/o estudiantes de Segunda Especialidad Profesional (estudiante de posgrado).

- Nivel Experto: Odontólogo con Segunda Especialidad Profesional o egresado de estudios de posgrado de Segunda Especialidad Profesional.

Los cursos preclínicos forman parte del principio básico para el desarrollo de las habilidades de los estudiantes y permiten que ellos sigan edificando sobre dicha base su entrenamiento clínico más avanzado en la práctica clínica con los pacientes (Velayo et al., 2014); Walji et al., 2017).

2.2.4. Simulación Clínica.

Es un instrumento metodológico que brinda a los estudiantes la capacidad de entrenarse, de forma controlada y segura, en la práctica semejante a lo que ejecutará en su vida profesional. Mediante la simulación clínica los estudiantes interactúan por un entorno semejante a lo real con el empleo de diferentes elementos mediante los cuales tendrá que resolver un caso clínico o situación (Abellán et al., 2012).

El objetivo principal de la simulación clínica se entiende en cuatro ejes: la educación, la evaluación, la investigación y la incorporación del sistema de salud. La simulación como aprendizaje es un vínculo entre lo aprendido en las aulas y las experiencias clínicas en la vida real (Abellán et al., 2012).

Actualmente, la simulación clínica integra de forma importante el currículo educativo en medicina en todo el mundo (Acosta, 2002). Los motivos de ello se entienden

por las consideraciones bioéticas (al proteger a la persona como sujeto de entrenamiento), el mejoramiento de la educación de la medicina (empleando cambios de paradigmas hacia un aprendizaje por competencia y búsqueda de una mejor calidad educativa) y el progreso del desarrollo tecnológico de los materiales, computación y electrónica (Corvetto et al., 2013).

La simulación clínica otorga muchas ventajas. Brinda un entorno con seguridad y control; ofrece un entrenamiento sistemático y repetible para el desarrollo práctico de habilidades y competencias; permite al estudiante aprender de sus errores; otorga una experiencia de aprendizaje personalizado a través del proceso retroalimentación educativa; promueve una evaluación objetiva; concede posibilidades de entrenar en escenarios clínicos inusuales; logra desarrollar habilidades de pensamiento, conocimiento aplicado a la acción, tomar decisiones, trabajar en grupo y comunicarse de forma efectiva. Siendo la ventaja primordial el hecho de no generar ningún tipo de riesgo a los pacientes ni a los estudiantes (Alinier, 2007).

2.2.5. Simulación física en la Odontología.

La simulación en la educación odontológica en el Perú tiene por característica el empleo de cabezas artificiales de maniqués que se acopla a una dentadura artificial con la finalidad de entrenar los ejercicios odontológicos simulando la práctica clínica real en el paciente (Programa Operatoria Básica, 2014).

El entrenamiento con maniqués, a pesar de ser considerado el estándar de oro del entrenamiento clínico en la odontología, no indica de forma adecuada la evolución del estudiante en la práctica clínica. Ello se explica por la uniformidad al practicar sobre maniqués, resultando diferente a la realidad donde existe una gran variedad de pacientes y casos clínicos. El uso de la simulación física, empleando maniqués, es una muy buena herramienta de entrenamiento de procedimientos odontológicos, tomando mayor

importancia los principios que la consideración del cuidado del paciente. Por ese motivo, el empleo de la simulación física usando maniqués es cuestionable al momento de evaluar las competencias (Nunez et al., 2011).

Los problemas presentados con la simulación física empleando maniqués son:

- Entrenamiento no realista: Se evidencia que la dureza de la dentadura plástica de los modelos de maniqués se asemejan al esmalte dental (Miyasuyi et al., 1990), pero existe diferencia con respecto a la dureza de la dentina y la pulpa dental. Adicional a ello, las dentadura artificiales no simulan las lesiones cariosas, toda vez que se encuentran dichos dientes completamente sanos y bien ubicados en la arcada.

- Costo mayor en materiales para el entrenamiento: Cuando se comete algún error en algún procedimiento del ejercicio, significa un fracaso y se necesita un nuevo diente o modelo artificial para seguir con el ejercicio práctico (Rhienmora et al., 2010).

- Evaluación subjetiva y limitación de supervisión por expertos: La evaluación de los ejercicios prácticos se circunscribe a algunos parámetros como el tiempo empleado para culminar una tarea, cantidad de error o una puntuación con matiz subjetivo otorgada por un experto en el área (Rhienmora et al., 2011).

2.2.6. Simulación virtual háptica en la Odontología.

Desde hace muchos años se viene empleando la realidad virtual y háptica en múltiples áreas como la formación aeronáutica y las telecomunicaciones (Suebnuarn et al., 2009).

El avance continuo para mejorar el hardware y software ha conseguido elaborar plataformas virtuales que desarrollen el campo de simulación avanzada. Se puede explicar el concepto de realidad virtual como aquel entorno que desarrolla mundos ficticios mediante modelos matemáticos y programas computarizados, logrando la posibilidad que

los usuarios se desarrollen en estos escenarios de forma similar que en un entorno real (Suebnuarn et al., 2009).

La háptica es una ciencia tecnológica que relacionada a la simulación virtual permite al usuario una retroalimentación mediante una respuesta táctil, a través del uso del sentido táctil al momento de aplicar fuerzas, vibraciones y/o movimiento sobre este sentido. El proceso de retroalimentación táctil se consigue mediante un manipulador que genera una contrafuerza y se opone por medio de diversos ejes (Suebnuarn et al., 2009; Bakr et al., 2012).

La simulación virtual háptica logró una modificación en la incorporación de destrezas en la carrera de odontología (Suebnuarn et al., 2010). Dicha herramienta háptica complementa la enseñanza de los estudiantes por medio del sentido táctil de un procedimiento o ejercicio (Bakr et al., 2012).

El simulador virtual háptico tiene por ventaja el poder repetir una habilidad hasta que sea aprendida, controlar las variables involucradas al momento de entrenar, evaluar objetiva y cuantitativamente el desempeño de los estudiantes, más allá de evaluar sólo de los resultados (Pohlenz et al., 2010).

La simulación háptica permite evaluar y grabar la información cinemática referida a cada paso de un ejercicio específico, brindando una excelente oportunidad en la educación ya que por medio del registro de los errores se puede aprender de ellos (Suebnuarn et al., 2009 y 2010).

El empleo de la simulación virtual háptica tiene ventajas como:

- Brindar un gran potencial al mejorar la formación en base a competencias y otorgar nuevas opciones para educar en odontología (Heiland et al., 2004).

- Aportar imágenes realistas en tercera dimensión. Permite diferenciar tejidos, como por ejemplo los tejidos dentales y sus diferentes durezas: esmalte, dentina y pulpa dental (Rhienmora et al., 2010).

- Costos reducidos. Al tener una representación virtual de la totalidad de instrumentos y materiales, se pueden ejecutar varias repeticiones de un ejercicio preclínico sin costos adicionales (Bakker et al., 2010; Rhienmora et al., 2010).

- Se puede incorporar de forma virtual diferentes casos clínicos y adicionar situaciones patológicas en una base de datos para incrementar la casuística en el entrenamiento virtual (Pohlenz et al., 2010). En ciertos sistemas de realidad virtual háptica, se proyecta en el futuro la posibilidad de incorporar la información de tomógrafos computarizados cone beam para simular el tratamiento de patologías bucales de la realidad (Heiland, 2004).

- Otorga una evaluación no subjetiva de las competencias en el ámbito clínico de los estudiantes (Pohlenz et al., 2010; Rhienmora et al., 2010, Suebnukarn et al., 2010).

- Logra cambios significativos en la formación clínica al emplear la tecnología para crear conocimiento mediante la aplicación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Grabar los pasos efectuados de un ejercicio y caracterizar diversos parámetros como: movimiento realizados, angulación del movimiento, fuerza empleada, velocidad y distancia recorrida en el transcurso del ejercicio. Adicional a ello, permite una retroalimentación en cualquier momento de la práctica (Pohlenz et al., 2010; Rhienmora et al., 2010).

La simulación virtual háptica presenta ciertas desventajas, tales como:

- Muchos de estos sistemas de simulación virtual háptica están en desarrollo y mejoramiento (Rhienmora et al., 2010).

- Debido a la complejidad tecnológica, estos simuladores virtuales hápticos son costosos. Adicional a ello, los programas y las licencias requeridas para emplearlas también tiene un costo elevado y se adquiere por separado al equipo (Rhienmora et al., 2010).

2.2.6.1. Simodont®.

En la presente investigación se usó el simulador Simodont®, elaborado por la compañía Moog y el Centro Académico de Odontología de Ámsterdam (ACTA) en los Países Bajos.

Simodont® es un simulador dental virtual háptico moderno que brinda la posibilidad de entrenar en operaciones clínicas diversas, usando una plataforma virtual similar a la realidad al emplear información de tipo sensoria, háptica, visuo - audible (Vervoorn y Wesselink, 2009). Involucra un accesorio incorporado al software, de tal manera que todos los movimientos del accesorio se puede visualizar, brindando sensación háptica mediante la retroalimentación de fuerza desarrollada (Bakker et al., 2010). Se puede realizar la grabación de la información de los movimientos empleados en cada ejercicio y brinda a los docentes la posibilidad de seguir el avance de los estudiantes de forma eficiente (Forsell, 2011).

2.2.7. Satisfacción Académica.

La definición propuesta por Kotler indica la satisfacción académica como “aquel estado de la persona obtenido al comparar el rendimiento percibido del servicio educativo en base a la expectativa. La satisfacción es la resta obtenida del rendimiento percibido con las expectativas” (Kotler, 1999). Entendido a través de la fórmula:

$$\text{Nivel de Satisfacción Académica} = \text{Rendimiento Percibido} - \text{Expectativas}$$

Esto quiere decir, que los usuarios se hallarán satisfechos si lo que se valora supera la expectativa que se tuvo previamente (Pérez et al., 2010).

Las encuestas para evaluar satisfacción académica (Kotler, 1999) es una herramienta desarrollada para dar seguimiento y cuantificar esas variables. Esas encuestas se aplican utilizando la psicometría de Likert (indicando que tan de acuerdo o desacuerdo se encuentra en los diferentes niveles).

Marchesi y Martín (1998), indican que el nivel de satisfacción académica del estudiante vinculado al proceso de enseñanza-aprendizaje permite cuantificar el nivel de calidad en la enseñanza (Gento y Rivas, 2003).

El estudiante es el mejor evaluador de un método educativo propuesto por medio de la determinación de los diferentes niveles de satisfacción académica. Ello es debido a que el estudiante es el principal receptor y usuario de la educación universitaria (De la Fuente et al., 2010). Por este motivo, la satisfacción académica del estudiante con la educación recibida es un indicador fundamental al momento de valorar la calidad en la educación (García et al., 2011).

2.3. Definición de Términos Básicos

Satisfacción académica. Situación psicológica manifestada al interactuar las vivencias afectivas ubicadas en los extremos negativo y positivo en lo referente a que la tarea académica desarrollada por el individuo, el objeto responde sus necesidades y guarda correspondencia con sus propios motivos e intereses (Kotler, 1999).

Aprendizaje. Incorporación de nuevo conocimiento, considerando el incremento de la complejidad del conocer y refinado al empleo de los procesos mentales (Yip y Barnes, 1997).

Simulación clínica. Proceso dinámico que considera el crear un evento hipotético incorporando la autenticidad de la realidad, logrando que el alumno participe de forma activa e integre lo complejo del aprendizaje con posibilidad a repetir, retroalimentar,

evaluar y reflexionar, sin la posibilidad de generar daño en el paciente (Abellán et al., 2012).

Realidad virtual. Escenario creado mediante tecnología informática, generada la sensación en el usuario de estar incluido en él (Corvetto et al., 2013).

Háptica. Puede considerarse como el estudio del comportamiento del contacto y las sensaciones (Suebnuarn et al., 2009).

Expectativa. Probabilidad de obtener algo, al suceder un evento que se prevé (Kotler, 1999).

Rendimiento percibido. Relacionado al desempeño (valor otorgado) que se obtiene luego de emplear un producto o servicio. El resultado “percibido” por el cliente que ha obtenido del producto o servicio adquirido (Kotler, 1999).

Capítulo III. Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general.

HG La satisfacción académica de estudiantes de pregrado es mayor significativamente que la de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

3.1.2. Hipótesis específicas.

HE1 La expectativa de estudiantes de pregrado es mayor significativamente que la de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

HE2 El rendimiento percibido de estudiantes de pregrado es mayor de forma significativa que de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

3.2. Variables

3.2.1. Variable X: Satisfacción académica.

3.2.1.1. Definición conceptual.

La satisfacción académica se define como “el bienestar y disfrute que los estudiantes perciben al llevar a cabo experiencias vinculadas a su rol como estudiantes” (Medrano y Pérez, 2010, p. 6).

3.2.1.2. Definición operacional.

Estado de un alguien luego de comparar el rendimiento percibido y las expectativas de la aplicación de un método de enseñanza establecido. La satisfacción es el resultado de la resta del rendimiento percibido y las expectativas.

3.2.2. Variable Y: Nivel de aprendizaje en formación dental.

3.2.2.1. Definición conceptual.

El nivel de aprendizaje en formación dental se refiere a un conjunto de conocimientos y experiencias que permite adquirir habilidades, permitiendo al estudiante la toma de mejores decisiones en beneficio de sus pacientes (Calatrava, 2010).

3.2.2.2. Definición operacional.

Grado de entrenamiento y práctica clínica en odontología correspondiendo a los grados universitarios, tanto a nivel de pregrado y posgrado.

3.3. Operacionalización de las Variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Escala	Valores
VD Satisfacción académica	Es el nivel del estado de una persona que resulta de comparar el rendimiento que se percibe y las expectativas	Expectativa	Cuestionario pre Ejercicio de apreciación del simulador háptico	Ordinal	1 = muy desacuerdo 2 = en desacuerdo 3 = neutral 4 = de acuerdo 5 = muy de acuerdo
		Rendimiento percibido	Cuestionario Post - Ejercicio del uso del simulador háptico	Ordinal	1 = muy en desacuerdo 2 = en desacuerdo 3 = neutral 4 = de acuerdo 5 = muy de acuerdo
VI Nivel de aprendizaje en formación dental	Nivel de entrenamiento y práctica clínica en la carrera de odontología en la formación universitaria.	Estudiante de pregrado (principiante)	No tiene experiencia con las situaciones para desempeñar sus tareas, pero se tiene que enfrentar a ellas (estudiante de pre grado).	Nominal	-Cuarto Año -Quinto Año
		Estudiante de posgrado (competente)	Egresados de la carrera de odontología (pregrado) y/o estudiantes de Segunda Especialidad Profesional (estudiante de posgrado).	Nominal	-Residente primer año -Residente segundo año

Capítulo IV. Metodología

4.1. Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo. En principio se planteó un problema, posterior a ello se realizó una revisión literaria y desarrolló un marco teórico, derivando las hipótesis, que fueron sometidas para estimar su validez.

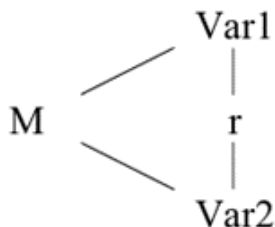
4.2. Tipo de Investigación

El trabajo presentó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo – correlacional porque se analizó si existe diferencia significativa en la evaluación de la satisfacción académica, según el la experiencia en formación dental mediante el uso de un simulador háptico.

4.3. Diseño de la Investigación

La investigación fue no experimental, al no manipularse ninguna variable, sino se observó el fenómeno dentro de su entorno natural en un tiempo, para su posterior evaluación y establecimiento de establecer posibles relaciones de variables (Hernández y otros, 2010).

El diseño planteado para la investigación fue transversal descriptivo correlacional, al evaluar la incidencia y la valoración presentada por las variables de estudio dentro de un tiempo establecido.



M: Muestra

O: Observación.

r: Relación.

Var 1: Satisfacción académica

Var 2: Nivel de aprendizaje en formación dental.

4.4. Método de la Investigación

La población se integró por estudiantes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruano Cayetano Heredia a nivel de pregrado (alumnos de cuarto y quinto año) y posgrado (residentes de Rehabilitación Oral).

Se invitó a los estudiantes a integrar el estudio de forma voluntaria, por medio de una inscripción electrónica hasta el primero de noviembre del 2019. Luego, se citaron a los estudiantes en grupos, en función a su disponibilidad de tiempo. Se desarrolló una hora de práctica en el Centro de Simulación de la universidad, luego que los participantes firmaran el consentimiento informado (Anexo 1).

El tiempo promedio para el entrenamiento en el simulador dental, evaluación y finalización de los cuestionarios fue de 60 minutos.

La evaluación se realizó por medio del empleo de un cuestionario pre-experimental y post-experimental para todos los participantes. Antes de emplear el simulador háptico, se pidió a todos los participantes completar un cuestionario pre-experimental que incluyó preguntas sobre su impresión, expectativas y actitudes hacia el simulador Simodont®. Las respuestas fueron obtenidas en una escala de Likert de cinco puntos, donde un punto se consideró para mostrar un desacuerdo fuertemente negativa, tres puntos son neutrales y cinco puntos mostraron un fuerte acuerdo positivo. Todas las tareas entregadas a los participantes durante la sesión fueron idénticas e incluyeron ejercicios de destreza manual y ejercicios clínicos de un solo diente.

Posterior a ello se les pidió a los participantes que llenen un cuestionario post experimental. Este cuestionario tuvo un conjunto de dieciséis preguntas que detallaron la experiencia de los participantes usando el simulador Simodont®, el realismo de las imágenes en 3D y la fuerza de respuesta y la utilidad de este simulador háptico como una

herramienta en la educación dental pre clínica (la mejora del conocimiento de los estudiantes, habilidades pre clínicas, habilidades de destreza manual, visual y motoras) en una escala de Likert de cinco puntos

4.5. Población y Muestra

4.5.1. Población.

Se empleó la población total, por ello no se ha considerado el análisis muestral.

Estuvo conformada por estudiantes de pregrado y posgrado que nunca han utilizado el simulador de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.

4.5.2. Muestra.

Fue una muestra censal, conformada de la siguiente manera

a) Estudiantes de pregrado: 25 estudiantes de cuarto año y 21 estudiantes de quinto año de pregrado de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.

b) Estudiantes de posgrado: 11 residentes de primer y 10 residentes de segundo año de Rehabilitación Oral de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

4.6.1. Técnicas.

Se empleó lo siguiente:

- Técnica de encuesta. La evaluación se realizó utilizando un cuestionario pre-experimental y post-experimental para todos los participantes.

- Análisis de documentos. Se utilizaron fuentes primarias y secundarias para la elaboración del sustento teórico de la investigación.

-Estadística. Se aplicó para el análisis descriptivo e inferencial de los datos a obtener.

4.6.2. Instrumentos.

Se emplearon cuestionarios para determinar el nivel de satisfacción académica, desarrollándose cuestionarios pre experimental (Apéndice A, p.91) y post experimental (Apéndice B, p.92) que incluyeron preguntas sobre su impresión, expectativas y actitudes hacia el simulador Simodont ®. Las respuestas fueron obtenidas en una escala de Likert de cinco puntos, donde un punto se consideró para mostrar un desacuerdo fuertemente negativa, tres puntos son neutrales y cinco puntos mostraron un fuerte acuerdo positivo.

4.7. Tratamiento Estadístico

Para evaluar confiabilidad de los instrumentos se empleó el coeficiente de Alfa de Cronbach. Es un índice que emplea valores entre 0 y 1 y permite comprobar la calidad de información obtenida. Debe buscar un instrumento fiable que presente valores obtenidos con estabilidad y consistencia.

Alfa es un coeficiente de relación al cuadrado que, mide la homogeneidad de las preguntas realizando un promedio a todas las correlaciones de los ítems para evaluar su parecido. Al acercarse más al 1, mejor fiabilidad presenta.

Su fórmula es:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Siendo:

a: Coeficiente de Alfa de Cronbach.

K: Número de ítems.

ES²I: Sumatoria de varianza e los ítems.

S²T: Varianza de la suma de ítems.

4.8. Procedimiento

Para los estadísticos descriptivos, el resultados de ambos cuestionarios se registraron por separado y se estudió mediante análisis de frecuencias. El nivel de satisfacción se obtuvo por la resulta del valor de ambos cuestionarios. Para la mejor interpretación de dichas frecuencias, se empleará gráficos tipo diagrama de barras porcentuales. (UNE, 2014).

En relación a los estadísticos inferenciales, se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra para probar la normalidad de los valores promedios de las variables expectativa, rendimiento percibido y nivel de satisfacción del empleo del simulador háptico. La comparación de medias de las variables con distribución normal se realizó a través de una prueba T para muestra independientes, mientras que las variables con distribución no normal se realizó a través de la prueba de Mann Whitney para 2 muestras independientes.

Capítulo V. Resultados

5.1. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Se utilizó un cuestionario pre experimental y post experimental que fue diseñado por asesores educativos del ACTA. El cuestionario pre experimental consiste una serie de ocho preguntas en una escala de Likert de 5 puntos que detallan sus impresiones, expectativas y actitudes hacia el simulador háptico Simodont®. El cuestionario post experimental consiste en una serie de afirmaciones relacionados con su experiencia con el simulador háptico Simodont® y sus opiniones sobre su valor en formación dental preclínico y el desarrollo de las habilidades psicomotoras. Luego de realizar la traducción al castellano, se procedió a medir la validez y confiabilidad de dichos instrumentos.

5.1.1. Validez del instrumento.

Se midió por medio de la validez de contenido, por medio del recojo de opiniones y sugerencias de expertos en la materia con perfil docente y grado académico de magíster o doctor en Ciencias de la Educación y/o Estomatología. Para ello, cada experto presentó un juicio valorativo de aspectos provenientes de los cuestionarios. El valor de los valores obtenidos varió de 0 a 100%. Se obtuvo un puntaje promedio de cada experto de de 90%, considerándose como categoría de adecuado en el aspecto evaluado.

Para los instrumentos empleados se empleó el juicio y opinión de jueces y expertos:

1. Dr. Luis Sifuentes de la Cruz (Doctor en Ciencias de la Comunicación).
2. CD. MG. Esp. Antonio Balarezo Razzeto (Magíster en Estomatología).
3. CD. MG. Esp. Christian Lizárraga Marroquín (Magíster en Estomatología).

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2*Validez de contenido por juicio de expertos del cuestionario Pre Test*

	Cuestionario Pre Test	
	Puntaje	%
Experto 1	900	90%
Experto 2	900	90%
Experto 3	900	90%
Promedio Valoración	900	90%

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos.

Tabla 3*Validez de contenido por juicio de expertos del cuestionario Post Test*

	Cuestionario Post Test	
	Puntaje	%
Experto 1	900	90%
Experto 2	900	90%
Experto 3	900	90%
Promedio Valoración	900	90%

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos.

Se encontró un puntaje de 90% al validar el instrumento por juicio de expertos, deduciendo que dicho instrumento es válido, teniendo muy buena validez. Estos basados en los resultados obtenidos luego de tabular en base a la información de la siguiente tabla.

Tabla 4*Valores de los niveles de validez*

Valores	Nivel de Validez
91-100	Excelente
81-90	Muy bueno
71-80	Bueno
61-70	Regular
51-60	Deficiente

Fuente: Cabanillas (2004, p. 76).

5.1.2. Confiabilidad del instrumento.

Se empleó el coeficiente alfa para indicar la consistencia interna de los instrumentos luego de la aplicación de dichos instrumentos en un estudio piloto previo realizado con 09 participantes del programa de posgrado (Diplomado) en Rehabilitación Oral de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.

Acerca de este coeficiente Muñiz (2003, p. 54) afirmó que es función directa de las covarianzas entre los ítems, indicando, por tanto, la consistencia interna del test”. Así, se empleará la fórmula del alfa de Cronbach porque la variable está medida en la escala de Likert (politómica). Para establecer la confiabilidad de los instrumentos mediante el coeficiente del alfa de Cronbach se determinó una muestra piloto con 09 individuos. Posteriormente, se aplicó y se estimó la confiabilidad por la consistencia interna de Cronbach, mediante el software SPSS.

Para el cuestionario pre test se obtuvo un coeficiente del alfa de Cronbach de 0.951 y para el cuestionario post test un valor de 0.784.

Resultados de la confiabilidad del cuestionario pre test.

Tabla 5

Resumen de procesamiento de casos del cuestionario pre test

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válidos	9	100
	Excluidos	0	0
	Total	9	100

Tabla 6

Estadísticas de fiabilidad del cuestionario pre test

Alfa de Cronbach	N de elementos
.951	8

Prueba de confiabilidad del cuestionario post test.

Tabla 7

Resumen de procesamiento de casos del cuestionario post test

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válidos	9	100
	Excluidos	0	0
	Total	9	100

Tabla 8*Estadísticas de fiabilidad del cuestionario post test*

Alfa de Cronbach	N de elementos
.784	12

Tabla 9*Valores de los niveles de confiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach*

Valores	Criterio de Confiabilidad
0.9-1.0	Alta Confiabilidad. Excelente.
0.8-0.89	Fuerte Confiabilidad. Bueno.
0.7-0.79	Existe Confiabilidad. Aceptable.
0.6-0.69	Baja Confiabilidad. Cuestionable.
0.5-0.59	No es confiable. Pobre.
0.0-0.49	No es confiable. No aceptable.

Fuente: Cabanillas (2004, p. 76).

5.2. Presentación y Análisis de los Resultados

Posterior a aplicar los instrumentos de medición, se analizó la información desde un punto de vista descriptivo e inferencial, permitiendo realizar la comparación y mostrados de la siguiente manera:

5.2.1. Composición de la muestra.

Tabla 10*Característica muestral de los estudiantes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia*

	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Mujer	51	76.1
Hombre	16	23.9
Grados instrucción		
4to año pregrado	25	37.3
5to año pregrado	21	31.4
Residentes 1	11	16.4
Residentes 2	10	14.9
Total	67	100

La muestra se integró por 67 estudiantes, de ellos 51 (76.1%) eran mujeres y 16 (23.9%) eran hombres. Por otro lado, los estudiantes de cuarto año de pregrado fue conformado por 25 estudiantes que representan el 37.3%, los estudiantes de quinto año de pregrado fue conformado por 21 estudiantes que representan el 31.4%, los residentes de

primer año constituidos por 11 estudiantes representando el 16.4% y los residentes de segundo año conformados por 10 estudiantes representando el 14.9%.

5.2.2. Evaluación de la expectativa del simulador virtual háptico.

5.2.2.1. Nivel descriptivo.

Se muestra los valores obtenidos al aplicar el cuestionario pre experimental, que consta de 8 aseveraciones. En la tabla 11 y figura 1 se muestran los resultados de las frecuencias obtenidas para los alumnos de pregrado. En la tabla 12 y figura 2 se muestra el resultado de las frecuencias obtenidas para los alumnos de posgrado.

La información fue analizada integrando por grupos las afirmaciones en base a los factores que la determina: interés, expectativas y actitud frente al simulador.

Tabla 11

Respuestas del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de pregrado

Pregunta	Media	DS	Muy en desacuerdo n (%)	En desacuerdo n (%)	Neutral n (%)	De acuerdo n (%)	Muy de acuerdo n (%)
Estoy emocionado de usar el simulador háptico	4.07	0.74	0 (0)	0 (0)	11 (23.9)	21 (45.7)	14 (30.4)
Espero que mejore mis habilidades clínicas / preclínicas	3.63	0.77	0 (0)	2 (4.3)	19 (41.3)	19 (41.3)	6 (13.0)
Espero que sea fácil de usar	4.17	0.71	0 (0)	0 (0)	8 (17.4)	22 (47.8)	16 (34.8)
Espero adquirir destreza manual más rápido con el simulador que con los métodos tradicionales de formación pre clínica	4.00	0.47	0 (0)	0 (0)	5 (10.9)	36 (78.3)	5 (10.9)
Espero que sea fácilmente integrado en el ambiente de aprendizaje	4.07	0.49	0 (0)	0 (0)	4 (8.7)	35 (76.1)	7 (15.2)
Espero que su uso añada valor al entrenamiento dental	4.00	0.79	0 (0)	3 (6.5)	5 (10.9)	27 (58.7)	11 (23.9)
Espero que trabajar en él sea realista	4.17	0.61	0 (0)	0 (0)	5 (10.9)	28 (60.9)	13 (28.3)
¿Cuál es su actitud frente al uso del simulador háptico en la educación?	3.89	0.82	0 (0)	3 (6.5)	9 (19.6)	24 (52.2)	10 (21.7)

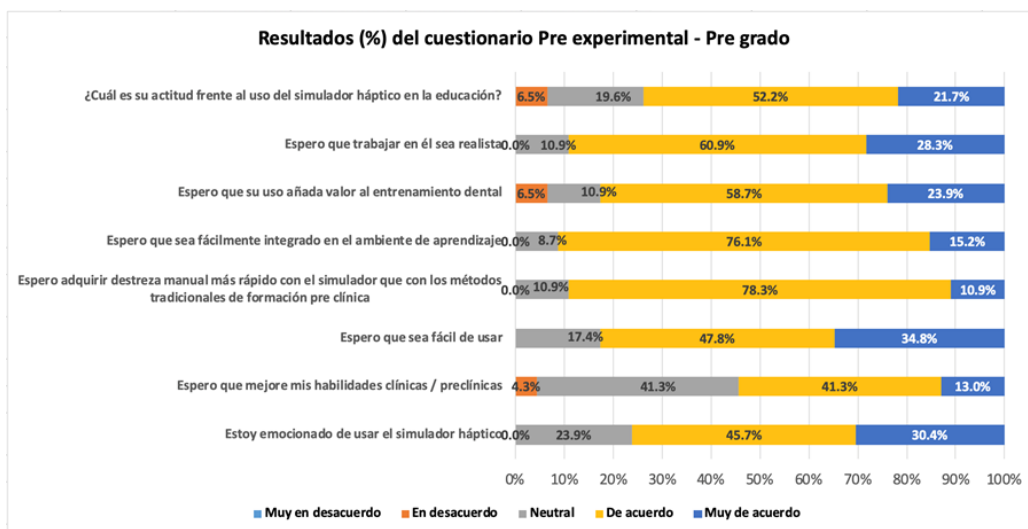
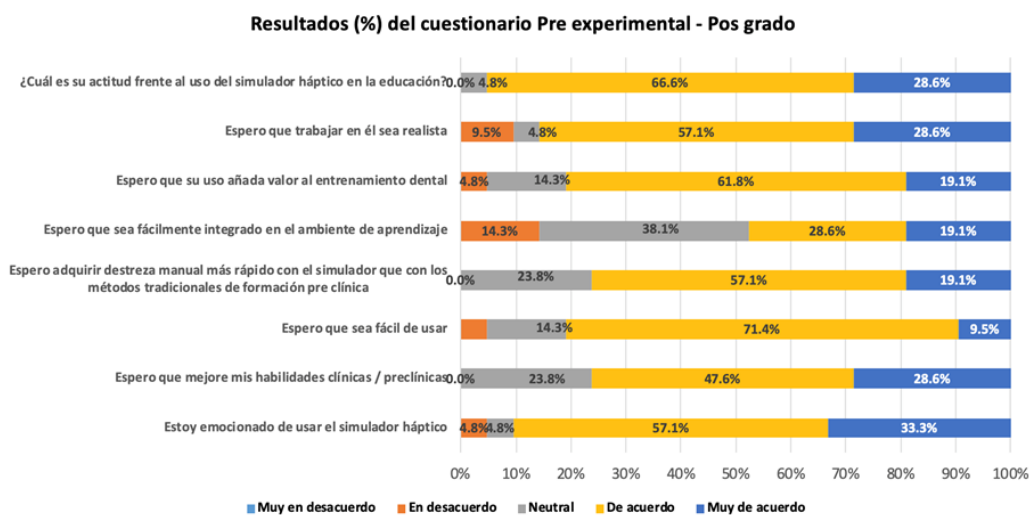


Figura 1. Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de Pregrado.

En la tabla 11 y figura 1 se puede observar un 76.1% de estudiantes de pregrado emocionados por emplear el simulador. Por otro lado, 11 alumnos (23.9%) se considera neutral al respecto. En referencia a las expectativas sobre el uso del simulador, de forma general, se resalta un gran resultado positivo en todos los items. La categoría ‘espero que mejore mis habilidades clínicas/ preclínicas’ presentó un 41.3% de respuestas neutrales. Con respecto a las categorías ‘espero que sea fácil de usar’, ‘espero adquirir destreza manual más rápido con el simulador que con los métodos tradicionales de formación preclínica’, ‘espero que su uso añada valor al entrenamiento dental’ y ‘espero que trabajar en él sea realista’ presentaron un porcentaje de respuestas neutrales entre 10 y 25%. Sin embargo al considerar la categoría ‘espero que sea fácilmente integrado en el ambiente de aprendizaje’ presentó un porcentaje de respuesta neutral de sólo 8.7%. Además, el mayor porcentaje de estudiantes (73.9%) presentan una actitud positiva al emplear el simulador háptico en la educación.

Tabla 12*Respuestas del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de posgrado*

Pregunta	Media	DS	Muy en desacuerdo n (%)	En desacuerdo n (%)	Neutral n (%)	De acuerdo n (%)	Muy de acuerdo n (%)
Estoy emocionado de usar el simulador háptico	4.19	0.75	0 (0)	1 (4.8)	1 (4.8)	12 (57.1)	7 (33.3)
Espero que mejore mis habilidades clínicas / preclínicas	4.05	0.74	0 (0)	0 (0)	5 (23.8)	10 (47.6)	6 (28.6)
Espero que sea fácil de usar	3.86	0.66	0 (0)	1 (4.8)	3 (14.3)	15 (71.4)	2 (9.5)
Espero adquirir destreza manual más rápido con el simulador que con los métodos tradicionales de formación pre clínica	3.95	0.67	0 (0)	0 (0)	5 (23.8)	12 (57.1)	4 (19.1)
Espero que sea fácilmente integrado en el ambiente de aprendizaje	3.52	0.98	0 (0)	3 (14.3)	8 (38.1)	6 (28.6)	4 (19.1)
Espero que su uso añada valor al entrenamiento dental	3.95	0.74	0 (0)	1 (4.8)	3 (14.3)	13 (61.8)	4 (19.1)
Espero que trabajar en él sea realista	4.05	0.87	0 (0)	2 (9.5)	1 (4.8)	12 (57.1)	6 (28.6)
¿Cuál es su actitud frente al uso del simulador háptico en la educación?	4.24	0.54	0 (0)	0 (0)	1 (4.8)	14 (66.6)	6 (28.6)

*Figura 2. Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Pre Experimental – Alumnos de Posgrado.*

En la tabla 12 y figura 2 se puede observar un 90.4% de los estudiantes de posgrado están emocionados con su empleo. Mientras que 1 alumno (4.8%) se considera neutral al respecto y 1 alumno (4.8%) se considera en desacuerdo. En referencia a las expectativas sobre el uso del simulador, de forma general, resalta el alto porcentaje positivo de las respuestas en esos puntos. La categoría ‘espero que sea fácilmente integrado en el

ambiente de aprendizaje' presentó un 38.1% de respuestas neutrales y 14.3% de respuestas negativas. Con respecto a las categorías 'espero que mejore mis habilidades clínicas/preclínicas', 'espero que sea fácil de usar', 'espero adquirir destreza manual más rápido con el simulador que con los métodos tradicionales de formación preclínica', 'espero que su uso añada valor al entrenamiento dental' y 'espero que trabajar en él sea realista' presentaron un porcentaje de respuestas entre neutrales y negativas que varió de 9 y 25%. De la misma manera, casi todos los estudiantes (95.2%) mencionan tener una actitud positiva mediante el empleo del simulador háptico.

5.2.2.2. Nivel inferencial.

La tabla 13 se presentan los resultados de la comparación de la expectativa sobre el uso del simulador de realidad virtual háptico empleando la prueba de Mann Whitney para 2 muestras independientes, obteniéndose un valor $p > 0.05$; por ello, no existe diferencia significativa entre ambos grupos: rechazando la hipótesis alternativa y aceptando la nula.

Tabla 13

Comparación de la expectativa sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019

	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	Valor p*
Pregrado	3.1	4.9	4	0.49	0.724
Posgrado	2.5	5	4	0.58	

* P- valor Prueba de Mann Whitney - 2 muestras independientes.

5.2.3. Evaluación del rendimiento percibido del simulador virtual háptico.

5.2.3.1. Nivel descriptivo.

Se muestran los resultados del cuestionario post experimental, referidos al rendimiento percibido por parte de los estudiantes luego del uso del simulador háptico mediante un cuestionario con 12 aseveraciones. En la tabla 14 y figura 3 se observa los resultados de alumnos de pregrado. En la tabla 15 y figura 4 se evidencia el resultados para los alumnos de posgrado. La información gráfica se sometió a análisis reuniendo las afirmaciones según: apariencia, experiencia en su empleo, retroalimentación, utilidad. De

la misma manera, para sintetizar las tablas se agruparon en tres: «de acuerdo» (suma: de acuerdo y muy de acuerdo), «neutral» y «desacuerdo» (suma: desacuerdo y muy en desacuerdo).

Tabla 14

Respuestas del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de pregrado

Pregunta	Media	DS	Muy en desacuerdo n (%)	En desacuerdo n (%)	Neutral n (%)	De acuerdo n (%)	Muy de acuerdo n (%)
Las imágenes de modelos anatómicos e instrumentos parecían realistas	3.84	0.84	0 (0)	4 (8.7)	8 (17.4)	25 (54.3)	9 (19.6)
La dureza , textura y sensación háptica proporcionada se sintió realista	2.98	1.09	2 (4.3)	17 (37.0)	11 (23.9)	12 (26.1)	4 (8.7)
Me sentí cómodo usándolo	3.44	0.78	0 (0)	6 (13.1)	16 (34.8)	22 (47.8)	2 (4.3)
Utilizarlo contribuyó con mi aprendizaje	3.70	0.66	0 (0)	1 (2.2)	16 (34.8)	25 (54.3)	4 (8.7)
La retroalimentación educacional que proporciona contribuyó con mi aprendizaje	3.85	0.63	0 (0)	0 (0)	13 (28.2)	27 (58.7)	6 (13.1)
La sensación de fuerza proporcionada contribuyó con mi aprendizaje	3.22	0.96	2 (4.3)	7 (15.2)	20 (43.5)	13 (28.2)	4 (8.7)
Utilizarlo mejoró mis habilidades visuales- motoras	3.61	0.75	0 (0)	5 (10.9)	10 (21.7)	29 (63.0)	2 (4.3)
Utilizarlo mejoró mi conocimiento	3.65	0.64	0 (0)	1 (2.2)	17 (37.0)	25 (54.3)	3 (6.5)
Pienso que me siento más seguro acerca de mis habilidades después de usarlo	3.17	0.93	3 (6.5)	7 (15.2)	15 (32.6)	21 (45.7)	0 (0)
Utilizarlo en el laboratorio en el futuro ayudará a los estudiantes a mejorar sus habilidades preclínicas/clínicas	3.80	0.89	0 (0)	5 (10.9)	8 (17.4)	24 (52.2)	9 (19.6)
Debería ofrecerse a todos los estudiantes de Odontología antes de que realicen procedimientos en pacientes reales	4.22	0.76	0 (0)	0 (0)	9 (19.6)	18 (39.1)	19 (41.3)
La presencia de un tutor o monitor durante su uso complementaría el aprendizaje	4.20	0.69	0 (0)	0 (0)	7 (15.2)	23 (50.0)	16 (34.8)

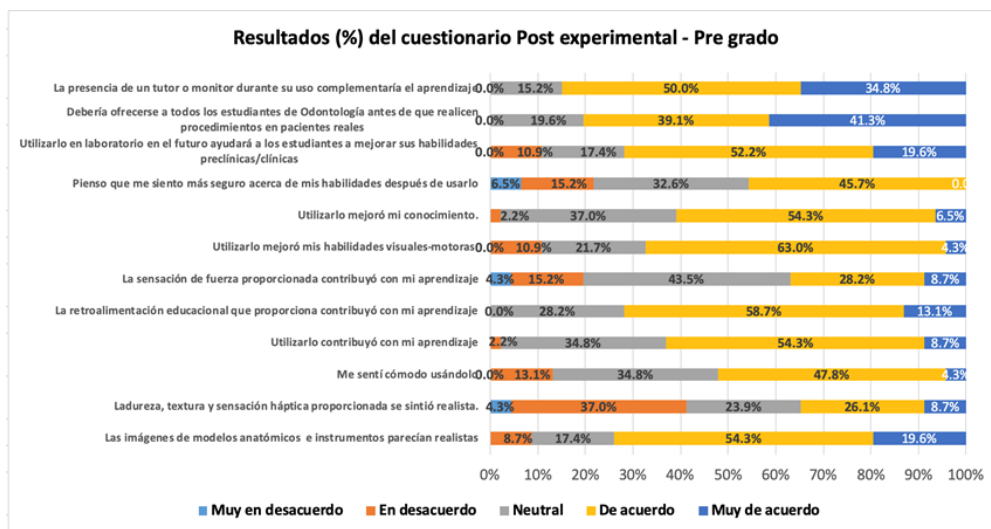


Figura 3. Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de Pregrado.

En la tabla 14 y figura 3 se puede observar que la mayor cantidad de estudiantes de pregrado están conformes con la apariencia del simulador, observado en un 73.9% que menciona estar a favor de la realidad de las imágenes.

Con referencia a la experiencia de uso, la categoría ‘me sentí cómodo usándolo’ alcanzó un porcentaje de acuerdo de 52.1%, mientras ‘pienso que me siento más seguro acerca de mis habilidades después de usarlo’ logró un porcentaje de acuerdo de 45.7% y desacuerdo de 21.7%.

En referencia a la retroalimentación educativa: un 63% de estudiantes de pregrado estima que ‘usar el simulador contribuyó con su aprendizaje’. Además, un 71.8% indica que ‘la retroalimentación educacional proporcionada también aportó con su aprendizaje’. Con respecto a ‘mejorar las habilidades visuo-motoras’ un 67.3% se mostró de acuerdo. En la categoría ‘utilizarlo mejoró mi conocimiento’ un 60.8% de los estudiantes de pregrado está de acuerdo.

En lo referente a la retroalimentación háptica, un 41.3% de los estudiantes están en desacuerdo en que ‘la dureza, textura y sensación háptica proporcionada se sintió realista’, mientras que la mayoría respondió de manera neutral (43.5%) que ‘la sensación de fuerza proporcionada contribuyó mi aprendizaje’.

Tomando en cuenta las respuestas de la utilidad como herramienta educativa, podemos indicar que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo que ‘utilizar el simulador háptico ayudará a desarrollar destrezas preclínicas/clínicas’ (71.8%) y ‘debería ofrecerse a todos los estudiantes de Odontología antes de que realicen procedimientos en pacientes reales’ (80.4%).

En referencia a la presencia de un tutor, se puede apreciar un 84.8% de los estudiantes a favor que ‘la presencia de un tutor o monitos complementaría el aprendizaje durante el uso del simulador háptico’.

Tabla 15
Respuestas del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de posgrado

Pregunta	Media	DS	Muy en desacuerdo n (%)	En desacuerdo n (%)	Neutral n (%)	De acuerdo n (%)	Muy de acuerdo n (%)
Las imágenes de modelos anatómicos e instrumentos parecían realistas	3.67	0.80	0 (0)	3 (14.3)	2 (9.5)	15 (71.4)	1 (4.8)
La dureza, textura y sensación háptica proporcionada se sintió realista	3.29	0.96	0 (0)	6 (28.6)	4 (19.0)	10 (47.6)	1 (4.8)
Me sentí cómodo usándolo	3.57	0.75	0 (0)	1 (4.8)	9 (42.9)	9 (42.9)	2 (9.5)
Utilizarlo contribuyó con mi aprendizaje	3.95	0.67	0 (0)	1 (4.8)	2 (9.5)	15 (71.4)	3 (14.3)
La retroalimentación educacional que proporciona contribuyó con mi aprendizaje	3.81	0.75	0 (0)	1 (4.8)	5 (23.8)	12 (57.1)	3 (14.3)
La sensación de fuerza proporcionada contribuyó con mi aprendizaje	3.38	1.12	0 (0)	5 (23.8)	8 (38.1)	3 (14.3)	5 (23.8)
Utilizarlo mejoró mis habilidades visuales- motoras	3.76	1.04	1 (4.8)	1 (4.8)	5 (23.8)	9 (42.9)	5 (23.8)
Utilizarlo mejoró mi conocimiento	3.57	0.87	0 (0)	2 (9.5)	8 (38.1)	8 (38.1)	3 (14.3)
Pienso que me siento más seguro acerca de mis habilidades después de usarlo	3.43	1.08	0 (0)	5 (23.8)	6 (28.6)	6 (28.6)	4 (19.0)
Utilizarlo en el laboratorio en el futuro ayudará a los estudiantes a mejorar sus habilidades preclínicas/clínicas	3.95	0.92	1 (4.8)	0 (0)	3 (14.3)	12 (57.1)	5 (23.8)
Debería ofrecerse a todos los estudiantes de Odontología antes de que realicen procedimientos en pacientes reales	4.19	0.87	1 (4.8)	0 (0)	0 (0)	13 (61.9)	7 (33.3)
La presencia de un tutor o monitor durante su uso complementaría el aprendizaje	4	0.95	1 (4.8)	0 (0)	3 (14.3)	11 (52.4)	6 (28.6)

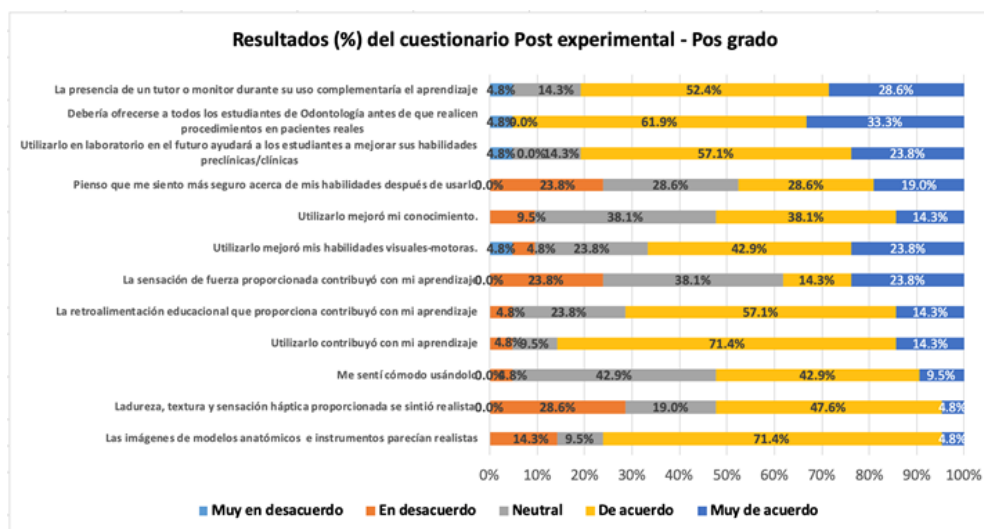


Figura 4. Diagrama de barras de resultados (%) del Cuestionario Post Experimental – Alumnos de Posgrado.

En la tabla 15 y figura 4 se puede observar que la mayor parte de estudiantes de posgrado se consideran conformes con la apariencia que da el simulador, mientras un 76.2% declara estar de acuerdo con que las imágenes e instrumentos parecían realistas.

Referente a la experiencia de uso, la categoría ‘me sentí cómodo usándolo’ alcanzó un porcentaje de acuerdo de 52.4%, mientras ‘pienso que me siento más seguro acerca de mis habilidades después de usarlo’ logró un porcentaje de acuerdo de 47.6% y desacuerdo de 23.8%.

En referencia a la retroalimentación educativa: un 85.7% de estudiantes de posgrado estima que ‘usar el simulador contribuyó con su aprendizaje’. Además un 71.4% indica que ‘la retroalimentación educacional proporcionada también aportó con su aprendizaje’. Con respecto a ‘mejorar las habilidades visuo-motoras’ un 66.7% se mostró de acuerdo. En la categoría ‘utilizarlo mejoró mi conocimiento’ un 52.4% de los estudiantes de posgrado está de acuerdo.

En lo referente a la retroalimentación háptica, un 52.4% de los estudiantes de posgrado están de acuerdo en que ‘la dureza, textura y sensación háptica proporcionada se sintió realista’, mientras que la mayoría respondió de manera neutral (38.1%) que ‘la sensación de fuerza proporcionada contribuyó mi aprendizaje’.

Tomando en cuenta las respuestas de la utilidad como herramienta educativa, podemos indicar que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo que ‘utilizar el simulador háptico en futuro ayudará a los estudiantes a mejorar sus habilidades preclínicas/clínicas’ (80.9%) y ‘debería ofrecerse a todos los estudiantes de Odontología antes de que realicen procedimientos en pacientes reales’ (95.2%).

En referencia a la presencia de un tutor, se puede observar un 81% de los estudiantes está de acuerdo con que ‘la presencia de un tutor o monitos complementaría el aprendizaje durante el uso del simulador háptico’.

5.2.3.2. Nivel inferencial.

En la tabla 16 se presentan los resultados de la comparación del rendimiento percibido sobre el uso del simulador de realidad virtual háptico empleando la prueba T para muestras independientes, obteniéndose un valor de $p > 0.05$; por tanto, la diferencia no es significativa entre los grupos; rechazando la hipótesis alternativa y se aceptando la hipótesis nula.

Tabla 16

Comparación del rendimiento percibido sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019

	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	Valor p*
Pregrado	2.6	4.7	3.6	0.57	0.639
Posgrado	1.9	4.8	3.7	0.68	

* P- valor de la Prueba T - muestras independientes.

5.2.4. Evaluación del nivel de satisfacción académica del simulador virtual háptico.

5.2.4.1. Nivel descriptivo.

Empleando los resultados anteriores, se realizará el cálculo de la satisfacción en el empleo del simulador virtual háptico Simodont®. El valor otorgado en cada cuestionario es el promedio del resultado de todos los participantes. Basándonos en la fórmula de Kotler:

$$\text{Nivel de Satisfacción} = \text{Rendimiento Percibido} - \text{Expectativas}$$

$$\text{Nivel de Satisfacción} = (\bar{x} \text{ resultados C. Post. E}) - (\bar{x} \text{ resultados C. Pre. E})$$

Y según los 3 niveles satisfacción definidos anteriormente:

- Insatisfacción (Desde el valor -4 a -2)
- Satisfacción (Desde el valor -1 a 1)
- Complacencia (Desde el valor 2 a 4)

Nivel de Satisfacción de los Estudiantes de Pregrado

Aplicando la fórmula de de Kotler:

$$\text{Nivel de Satisfacción Pre – Grado} = (\text{Xresultados C.Post.E}) - (\text{Xresultados C.Pre.E})$$

$$\text{Nivel de Satisfacción Pre – Grado} = (3.65) - (4.00)$$

$$\text{Nivel de Satisfacción Pre – Grado} = -0.35$$

Podemos observar que el nivel de satisfacción en relación al simulador de realidad háptico es: SATISFACTORIO, ya que la percepción del desempeño coincide con la expectativa.

Nivel de Satisfacción de los Estudiantes de Posgrado

Aplicando la fórmula de de Kotler:

$$\text{Nivel de Satisfacción Pos – Grado} = (\text{Xresultados C.Post.E}) - (\text{Xresultados C.Pre.E})$$

$$\text{Nivel de Satisfacción Pos – Grado} = (3.71) - (3.97)$$

$$\text{Nivel de Satisfacción Pos – Grado} = -0.26$$

Podemos observar que el nivel de satisfacción en relación al simulador de realidad háptico es: SATISFACTORIO, ya que la percepción del desempeño coincide con la expectativa.

5.2.4.2. Nivel inferencial.

En la tabla 17 se presentan los resultados de la comparación del nivel de satisfacción académica sobre el uso del simulador de realidad virtual háptico empleando la prueba T para muestras independientes, obteniéndose un valor de $p > 0.05$; en consecuencia, no existe diferencia significativa en los grupos; rechazando la hipótesis alternativa y aceptando la hipótesis nula.

Tabla 17

Comparación del nivel de satisfacción académica sobre el uso del simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019

	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	Valor p*
Pregrado	-1.5	0.7	-0.35	0.54	0.490
Posgrado	-1.2	0.8	-0.26	0.55	

* P- valor de la Prueba T - muestras independientes

5.3. Discusión de Resultados

5.3.1. A nivel descriptivo

Relacionado a la evaluación de la expectativa frente al empleo del simulador háptico se encontró la que la mayoría se encontraron emocionados de poder usar el simulador tanto a nivel de alumnos de pregrado (76.1%) y posgrado (90.4%) y una expectativa positivas en todos los ítems del cuestionario. Dichos resultados guardan relación con el trabajo de investigación de Parada (2014) donde se encontró una mayoría de los 32 estudiantes se encontraron emocionados al usar el simulador (96.9%), además muchas respuestas positivas en función a las expectativas. De la misma manera en el estudio de Bark y colaboradores (2014) se encontró una mayoría estudiantes de pregrado (95%) entusiasmados sobre el uso del simulador dental; de forma general hubo actitudes positivas sobre el uso del simulador de realidad virtual. Por otro lado, en el trabajo de investigación de Bark et al., (2013) encontraron que los miembros del personal académico de la Universidad de Griffith fueron en su mayoría neutrales en sus expectativas al evaluar el empleo del simulador virtual háptico.

Estos resultados se podrían explicar por la diferencia etaria en los participantes del estudio. En el caso de la participación de los estudiantes, su rango etario está relacionada al empleo de herramientas digitales (incluso videojuegos) lo que conlleva a un mejor interés y expectativo con este tipo de herramienta digital. Por otro lado, cuando los participantes fueron los profesores con mayor edad comparado a los estudiantes, se podría mencionar que al no estar familiarizados con el empleo de herramientas digitales se muestran menor grado de interés en el empleo de este nuevo tipo de entorno virtual.

En cuanto a los resultados de la evaluación del rendimiento percibido por parte del simulador virtual háptico se obtuvieron resultados muy cercanos entre los estudiantes de pregrado y posgrado, donde la mayor parte de estudiantes se encuentra conforme con la apariencia otorgada por el simulador (73.9% y 76.2%, respectivamente), con la comodidad al usarlo (52.1% y 52.4%, respectivamente), con la contribución a su aprendizaje (63% y 85%, respectivamente) y con considerar el simulador de utilidad como herramienta educativa (71.8% y 80.9%, respectivamente). Sin embargo ambos grupos de estudiantes (pregrado y posgrado) se mostraron neutrales al afirmar que se sienten más seguros acerca de sus habilidades luego de usarlo y en referencia al nivel de realismo proporcionada por el simulador en dureza, textura y sensación háptica. Estos resultados se aproximan con el estudio de Parada (2014) donde el 93.8% de los estudiantes de pregrado están conformes con la apariencia del simulador, el 53.1% se sintieron comodidad en su uso, el 62.5% consideró que contribuyó a su aprendizaje, el 90.6% considera el simulador de utilidad como herramienta educativa. Sin embargo en estos resultados también la mayoría de estudiantes están de acuerdo que se sienten más seguros acerca de sus habilidades luego de usarlo (53.1%) y en relación al nivel de realismo háptico del simulador (78.1%). Por su parte en el trabajo de investigación de Bark et al., (2013) los resultados obtenidos mostraron que había un grado de satisfacción con alguna características del simulador,

mientras que otras características fueron más neutrales y/o negativas. La mayor parte de estudiantes estuvieron de acuerdo con la apariencia realística del simulador (60%), con considerar el simulador muy útil como herramienta educativa (62.5%). Por otro lado la mayoría de estudiantes se mostró neutral o en desacuerdo con la sensación de comodidad en el uso del simulador (60%), con considerar que contribuyó en su aprendizaje (52.5%), con sentir más seguridad acerca de sus habilidades luego de usarlo (70%) y en relación al nivel de realismo táctil del simulador (70%). El estudio de Bark et al., (2014) tomando en cuenta la participación de personal académico mostraron resultados en términos generales de acuerdo con ciertas características y en desacuerdo/neutral con otras características. La mayoría se mostró de acuerdo con la apariencia realista de las imágenes en el simulador (63.7%), con considerar el simulador muy útil como herramienta educativa (63.7%) y con el hecho de considerar que el simulador contribuyó con su aprendizaje (54.6%). Sin embargo la mayoría se mostró neutral o en desacuerdo con la sensación de comodidad que brinda el simulador (63.7%), con sentir más seguridad acerca de sus habilidades luego de usarlo (54.6%) y en relación al nivel de realismo háptico del simulador (72.8%).

Estos resultados similares encontrados con los antecedentes indican, en términos generales, un adecuado rendimiento del simulador como una nueva e importante metodología de aprendizaje. Sin embargo se observa que los usuarios perciben algunos puntos en neutralidad y desacuerdo que deben ser analizados: la sensación de seguridad acerca de sus habilidades luego de usar el simulador y el nivel de realismo brindado por el simulador en función a la dureza, textura y sensación háptica. Esto es trasladable al resultados de los estudios previos en los diferentes grupos de estudios: estudiantes de pregrado, posgrado y profesores. Estos resultados podrían indicar que los métodos de enseñanza preclínicos se podrían reemplazar por los simuladores de realidad virtual. Sin embargo, existe una tendencia a mantener los métodos de simulación tradicionales

(basados en maniqués) y complementarlos con el entrenamiento en simulador virtual háptico.

En relación con los resultados al evaluar la satisfacción académica del uso del simulador virtual háptico se encontró un nivel satisfactorio, producto a la coincidencia del desempeño percibido y la expectativa de los estudiantes tanto a nivel de pregrado y posgrado. Dichos resultados concuerdan con el estudio de Parada (2014) donde se encontró un nivel satisfactorio de satisfacción al emplear un simulador de realidad háptico. Los estudios desarrollados por Bark et al., (2013 y 2014) no evaluaron la satisfacción académica de los participantes luego de usar el simulador virtual háptico.

El sustento de estos resultados se puede explicar en la medida que el uso del simulador de realidad virtual es considerado por los participantes como una herramienta muy importante para complementar el desarrollo pre clínico establecido en inicio de forma convencional a través de maniqués. Pese a existir algunas opiniones de neutralidad y desacuerdo en base al rendimiento percibido, la gran mayoría de participantes está de acuerdo con la importancia y contribución que otorga el simulador de realidad virtual háptico.

5.3.2. A nivel inferencial

Se encuentra que la expectativa, rendimiento percibido y nivel de satisfacción académica luego del uso del simulador de realidad virtual háptico es similar entre los estudiantes de pregrado y posgrado. Dichos resultados no pueden contrastarse con los resultados del estudio de Parada (2014), ya que sólo han considerado como participantes a estudiantes de pregrado.

Sin embargo, los resultados del presente estudio se podrían explicar por el hecho que tanto los estudiantes de posgrado y pregrado consideran muy importante esta nueva herramienta educativa, a pesar de algunas observaciones o limitaciones encontradas

(rendimiento percibido). Además, pese a que los estudiantes de pregrado tienen un valor de expectativa ligeramente mayor, éste valor no presenta una diferencia estadísticamente significativa comparado a las expectativas de los estudiantes de posgrado. Por tanto, el nivel de satisfacción encontrado de forma similar para estudiantes de pregrado y posgrado es satisfactorio.

Conclusiones

1. La satisfacción académica es similar entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.
2. La expectativa es similar entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.
3. El rendimiento percibido es similar entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.

Recomendaciones

1. Incentivar trabajos de investigación relacionadas al empleo de la tecnología en educación en salud para encontrar herramientas tecnológicas cada vez más efectivas para la mejora de la educación universitaria en ciencias de la salud en tiempos actuales donde se encuentra limitado y restringido la atención directa de pacientes reales.
2. Incluir dentro de las opciones de herramientas de enseñanza – aprendizaje el empleo de los simuladores de realidad virtual háptico que presentan un buen nivel de satisfacción estudiantil y como complemento al uso de maquetas físicas de manera convencional.
3. Se recomienda difundir los resultados del presente estudio a: estudiantes y profesores de las carreras de salud. En la medida en que este documento llegue a una mayor cantidad de usuarios, se podría aumentar el empleo de esta moderna herramienta de enseñanza para beneficio de los estudiantes de ciencias de la salud y afines.

Referencias

- Abellán, M., Carnicer, I., Castro, C., Martínez, J., & Moreno, L. (2012). *Manual de Casos Clínicos Simulados*. Convocatoria Universidad de Cádiz. Curso 2011 / 2012.
- Acosta, M. (2002). *Elementos a considerar en la elaboración de materiales impresos para el autoestudio*. Educación Superior Año II Enero-Junio, N°1: 7-39.
- Alinier, G. (2007). A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical Teacher*, 29(8), 243-250.
- Al-Saud LM, Mushtaq F, Allsop MJ. (2017). Feedback and motor skill acquisition using a haptic dental simulator. *Eur J Dent Educ*, 21(4), 240-247.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Significado y aprendizaje significativo*. (1a reimpression). México DF, México: Editorial Trillas.
- Bakker, D., Lagerweij, M., Wesselink, P., & Vervoorn, M. (2010). Transfer of manual dexterity skills acquired on the Simodont, a dental haptic trainer with a virtual environment, to reality. A pilot study. *Bio-Algorithms and Med-Systems*, 6(11), 21-24.
- Bakr, M.M., Massey, W.L., & Alexander, H. (2012). *Academic evaluation of Simodont® haptic 3D virtual reality dental training simulator*. Gold Coast Health and Medical Research Conference.
- Bakr, M., Massey, W., & Alexander, H. (2013). Evaluation of Simodont® haptic 3D virtual reality dental training simulator, *International Journal of Dental Clinics*, 5(4), 1-6.
- Bakr, M., Massey, W., & Alexander, H. (2014). Students' evaluation of a 3DVR haptic device (Simodont®). Does early exposure to haptic feedback during preclinical dental education enhance the development of psychomotor skills? *International Journal of Dental Clinics*, 6, 1-7.

- Barry Issenberg S, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Medical teacher*, 27(1), 10-28.
- Ben-Gal G, Weiss EI, Gafni N, Ziv A. (2013) Testing manual dexterity using a virtual reality simulator: reliability and validity. *European Journal of Dental Education*, 17(3), 138-142.
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Marty, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Brownstein SA, Murad A, Hunt RJ. (2015). Implementation of new technologies in U.S. dental school curricula. *J Dent Educ*, 79(3), 259-264.
- Calatrava. (2010). Educación por competencias en odontología. *Acta odontológica venezolana*, 48 (1), 1-6.
- Castillo, S. (2002). *Compromisos de la Evaluación Educativa*. Madrid, España: Pentrice Hall.
- Chaudhry A, Sutton C, Wood J, Stone R, McCloy R. (1999). Learning rate for laparoscopic surgical skills on MIST VR, a virtual reality simulator: quality of human-computer interface. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 81(4), 281-286.
- Chu T-MG, Makhoul NM, Rodrigues Silva D, Gonzales TS, Letra A, Mays KA. (2018) Should live patient licensing examinations in dentistry be discontinued? Two viewpoints. *J Dent Educ*, 82(3), 246- 251.
- Chuenjitwongsa S, Oliver RG, Bullock AD. (2018) Competence, competency-based education, and undergraduate dental education: a discussion paper. *Eur J Dent Educ*, 22, 1-8.

- Conde, A., & Pozuelo, F. (2007). Las plantillas de evaluación (rubrica) como Instrumento para la evaluación. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la Escuela*, 63, 77-90.
- Corvetto, M., Bravo, M., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., Varas, J., & Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. *Revista Médica de Chile*, 141, 70-79.
- Datta V, Mandalia M, Mackay S, Darzi A. (2001). Evaluation and validation of a virtual reality based flexible sigmoidoscopy trainer. *Gut*, 48(Suppl 1), A97-A8.
- De la Fuente, H., Marzo, M., & Reyes, M. (2010). Análisis de la satisfacción universitaria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 18(3), 350-363.
- Departamento Odontología Restauradora (2014). *Programa del curso Operatoria Básica*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Díaz, F., & Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw.
- Eve EJ, Koo S, Alshihri AA, Cormier J. (2014). Performance of dental students versus prosthodontics residents on a 3D immersive haptic simulator. *J Dent Educ*, 78(4), 630-637.
- Fadel, C., & Lemke, C. (2008). Multimodal Learning Through Media: What the Research Says. Cisco System. Disponible en:
<http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/Multimodal-Learning-Through-Media.pdf> consultado 21 de junio del 2019.
- Forsell, T. (2011). *SenseGraphics – Medical Simulators Built on H3DAPI*. The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL.

- Gal GB, Weiss EI, Gafni N, Ziv A. (2011). Preliminary assessment of faculty and student perception of a haptic virtual reality simulator for training dental manual dexterity. *Journal of Dental Education*, 75(4), 496-504.
- Gali S, Patil A. (2018). The technology of haptics in dental education. *JDOR*, 70-75.
- García, N. (2007). *La motivación del alumnado a través de la satisfacción con la asignatura*. Efecto sobre el rendimiento. *ESE* 13: 89-112.
- García, F., Sánchez, M., Rubio, D., & Rodríguez, J. (2011). *Evaluación de la satisfacción de los estudiantes con la implantación de los Grados*. III Congreso Internacional Univest, Junio 16 17, 2011, Girona.
- Gento, S., & Rivas, M. (2003). *El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación*. *Acción Pedagógica* 12 N° 2: 16- 27.
- Gottlieb R, Vervoorn JM, Buchanan J. (2013). Simulation in dentistry and oral health. In: Levine AI, De Maria S, Schwartz AD, eds. *The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation, Simulation in Dentistry and Oral Health*. 1st ed. New York: Springer, 2013, 329-340.
- Heiland, M., Petersik, A., Pflesser, B., Tiede, U., Schmelzle, R., Höhne, K.H. et al. (2004). Realistic haptic interaction for computer simulation of dental surgery. *International Congress Series* 1268: 1226-1229.
- Helmreich RL.(1997). Managing human error in aviation. *Scientific American*, 276(5), 62-67.
- Henn JS, Lemole Jr GM, Ferreira MA, Gonzalez LF, Schornak M, Preul MC, et al. (2002). Interactive stereoscopic virtual reality: a new tool for neurosurgical education: Technical note. *Journal of neurosurgery*, 96(1), 144-149.
- Herrera, R. (2001). *Evaluación de los Aprendizajes Escolares*. CPEIP, Santiago.

Immersion Medical Products Corporation. At: <http://www.immersion.com/corporate/>.

Accessed: April 30, 2013.

Kersten, H., Vervoorn, J., Zijlstra, A., Snyders, & van Eijden, T. (2007). Development and implementation of new educational concepts in a dental curriculum. *European Journal of Dental Education*, 11, 2-9.

Kotler, P. (1999). *Dirección de Mercadotecnia*. (8va Edición). México D.F.: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

Krathwohl., D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into Practice*, 41 (4), 212-218.

Luciano C, Banerjee P, DeFanti T. (2009) Haptics-based virtual reality periodontal training simulator. *Virtual reality*, 13(2), 69-85.

Manríquez, L. (2012). *¿Evaluación en competencias?* Estudios pedagógicos XXXVIII, No1: 353-366

Medrano, L. A., y Pérez E. (2010). Adaptación de la Escala de Satisfacción Académica a la población universitaria de Córdoba. *SUMMA Psicológica UST*, 7(2), 5-14.

Mehta A, Ost D, Salinas S, Sanchez D, DeRosiers A, Tasto J, et al. (2000). Objective assessment of bronchoscopy skills by a bronchoscopy training simulator. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 161(3), A234.

Miller, G. (1990). The assessment of Clinical Skill. Competence-Performance. *Academic Medicine*, 9(65): 63-67.

MINEDUC. (2006). *Evaluación para el Aprendizaje*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

Mirghani I, Mushtaq F, Allsop MJ. (2018). Capturing differences in dental training using a virtual reality simulator. *Eur J Dent Educ*, 22(1), 67-71.

- Miyasuyi, T., Wasaka, K., Yamaki, M., & Matsui, A. (1990). Effects of the Diamond Grit Sizes of the Commercial Dental Diamond Points on the Weight-load Cutting of Bovine Enamel and Glass-ceramic Typodont Teeth. *Dental Materials Journal*, 9 (2), 173-180.
- Moreira, M., Caballero, M., & Rodríguez, M. (1997). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España: 19-44.
- Murbay S, Neelakantan P, Chang JWW, Yeung S. (2020). 'Evaluation of the introduction of a dental virtual simulator on the performance of undergraduate dental students in the pre-clinical operative dentistry course'. *Eur J Dent Educ*, 24(1), 5-16.
- Nunez, D., Taleghani, M., Wathen, W., & Abdellatif, H. (2011). Typodont Versus Live Patient: Predicting Dental Students' Clinical Performance. *Journal of Dental Education*, 76(4).
- Ortega, A., Casanova, I., Pertuz, R., & Cárdenas, E. (2010). Tendencias tecnológicas: simulación en la formación odontológica. *Ciencia Odontológica*, 7(2), 116-128.
- Parada, V. (2015). Estudio exploratorio de simulador de realidad virtual como herramienta educativa odontológica en estudiantes de la Universidad de Chile del sexto semestre año 2014 (tesis de pregrado). *Universidad de Chile, Santiago, Chile*.
- Pérez, J., Lozano, J., de Terreros, M., & Aguilera, A. (2010). Diseño de un instrumento para la evaluación de la satisfacción de la formación recibida de las diferentes asignaturas correspondientes al plan de estudios del grado en psicología de la Universidad de Sevilla. *Revista de Enseñanza Universitaria Diciembre*, 36, 45-61.
- Perry S, Bridges SM, Burrow MF. (2015). A review of the use of simulation in dental education. *Simul Healthc*. 2015, 10, 31-37.

- Pohlenz, P., Gröbe, A., Petersik, A., Von Sternberg, N., Pflessner, B., Pommert, A. et al. (2010). Virtual dental surgery as a new educational tool in dental school. *Journal of Cranio-Maxillo Facial Surgery*, 38, 560-564.
- Pozo, J. (1999). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rhienmora, P., Haddawy, P., Khanal, P., Suebnukarn, S., & Dailey, M.N. (2010). A virtual reality simulator for teaching and evaluating dental procedures. *Methods of Information in Medicine*, 49(4), 396- 405.
- Rhienmora, P., Haddawy, P., Suebnukarn, S., & Dailey, M.N. (2011). Intelligent dental training simulator with objective skill assessment and feedback. *Artificial Intelligence in Medicine*, 52, 115-121.
- Roy E, Bakr MM, George R. (2017). The need for virtual reality simulators in dental education: A review. *Saudi Dent J*,29(2),41-47.
- Serrano CM, Botelho MG, Wesselink PR, Vervoorn JM (2018). Challenges in the transition to clinical training in dentistry: an ADEE special interest group initial report. *Eur J Dent Educ*, 22(3), e451- e457.
- Schönwetter, D., Lavinge, S., Mazurat, R., & Nazarco, O. (2006). Students' Perceptions of Effective Classroom and Clinical Teaching in Dental and Dental Hygiene Education. *Journal of Dental Education*, 70(6), 624-635.
- Steinberg AD, Bashook PG, Drummond J, Ashrafi S, Zefran M. (2007). Assessment of faculty perception of content validity of Periosim©, a haptic-3D virtual reality dental training simulator. *Journal of Dental Education*, 71(12), 1574-1582.
- Suebnukarn, S., Phatthanasathiankul, N., Sombatweroje, S., Rhienmora, P., & Haddawy, P. (2009). Process and outcome measures of expert/novice performance on a haptic virtual reality system. *Journal of Dentistry*, 37(9), 658-665.

- Suebnuarn, S., Haddawy, P., Rhienmora, P., & Gajananan, K. (2010). Haptic virtual reality for skill acquisition in endodontics. *Journal of Endodontics*, 36(1), 53-55.
- Tanzawa T, Futaki K, Kurabayashi H, Goto K, Yoshihama Y, Hasegawa T, et al. (2013). Medical emergency education using a robot patient in a dental setting. *European Journal of Dental Education*, 17(1), e114-e9.
- Taylor DCM, Hamdy H (2013). Adult learning theories: implications for learning and teaching in medical education: aMEE Guide No. 83. *Med Teach*, 35(11), e1561-e1572.
- Tünnermann, C. (1996). *La educación superior en el umbral del siglo XXI*. Caracas: CRESALC/UNESCO.
- UNESCO (2015). Derecho a la Educación. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/right-to-education>. Consultado el 20 de junio del 2019.
- Velayo BC, Stark PC, Eisen SE, Kugel G (2014). Using dental students' pre clinical performance as an indicator of clinical success. *J Dent Educ*, 78, 823-828.
- Vervoorn, J.M., & Wesselink, P.R. (2009). *The perception of the level of realism of a dental training simulator (Simodont)*. ACTA Conference Poster. Medicine Meets Virtual Reality (MMVR) Conference, Long Beach USA.
- Virdi, M. (2011). Effectiveness of a Five-Step Method for Teaching Clinical Skills to Students in a Dental College in India. *Journal of Dental Education*, 75(11), 1502-1506.
- Vilcapoma, H., Artega A. (2020). Evaluación de la destreza manual en la preparación dental para una corona cerámica anterior, según el nivel de formación dental, utilizando un simulador virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la

Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2020 (*tesis de posgrado*). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

Walji MF, Karimbux NY, Spielman AI. (2017) Person-centered care: opportunities and challenges for academic dental institutions and programs. *J Dent Educ*,81(11),1265-1272.

Wang D, Zhao S, Li T, Zhang Y, Wang X. (2015). Preliminary evaluation of a virtual reality dental simulation system on drilling operation. *Biomedical Materials and Engineering*, 26 Suppl 1, S747-56.

Yip, H., & Barnes, I. (1997). Learning in dental education. *European Journal of Dental Education*, 1, 54-60.

Apéndices

Apéndice A. Matriz de Consistencia

Evaluación de la satisfacción académica, según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptica en la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema Principal</p> <p>¿Cuál es la diferencia de la satisfacción académica, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?</p>	<p>Objetivo Principal</p> <p>Comparar la satisfacción académica, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>	<p>Hipótesis Principal</p> <p>La satisfacción académica de los estudiantes de pregrado es mayor significativamente que la de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>	<p>VARIABLE 1</p> <p>Satisfacción académica</p> <p><u>Dimensiones:</u></p> <p>-Expectativa</p> <p>-Rendimiento Percibido</p>	<p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>TIPO: Descriptivo - Correlacional</p> <p>DISEÑO: No experimental, transversal, descriptivo.</p> <p>POBLACION</p> <p>Todos los estudiantes de pregrado (estudiantes de cuarto y quinto año) y posgrado (residentes de la especialidad de Rehabilitación Oral) que nunca han utilizado el simulador de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es la diferencia de la expectativa, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Comparar la expectativa, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>La expectativa de los estudiantes de pregrado es mayor significativamente que la de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>	<p>VARIABLE 2</p> <p>-Nivel de aprendizaje en formación dental</p> <p><u>Dimensiones:</u></p> <p>-Pregrado</p> <p>-Posgrado</p>	<p>MUESTRA</p> <p>La muestra estará conformada por 60 estudiantes de Pregrado y Posgrado (Programa de Especialización y Diplomado en Rehabilitación Oral) de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.</p>
<p>¿Cuál es la diferencia del rendimiento percibido, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019?</p>	<p>Comparar el rendimiento percibido, entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado según el nivel de aprendizaje en formación dental, utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico entre los estudiantes de pregrado y estudiantes de posgrado en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>	<p>El rendimiento percibido de los estudiantes de pregrado es mayor significativamente que la de los estudiantes de posgrado utilizando un sistema de simulador de realidad virtual háptico en la Facultad de Estomatología de la UPCH, en el año 2019.</p>		<p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>-Técnica de encuesta</p> <p>-Análisis de documentos</p> <p>-Estadística</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <p>-Cuestionario pre test</p> <p>-Cuestionario post test</p> <p>TÉCNICAS ANÁLISIS DE RESULTADOS</p> <p>-Estadística descriptiva</p> <p>-Estadística inferencial</p>

Apéndice B. Instrumentos de Investigación
CUESTIONARIO PRE – EXPERIMENTAL DE EVALUACIÓN DE LA
EXPECTATIVA DEL SIMULADOR HÁPTICO

-Nombre del Voluntario:

-Fecha:

PREGUNTA	Muy en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Neutral (3)	De acuerdo (4)	Muy de acuerdo (5)
Estoy emocionado de usar el simulador háptico					
Espero que mejore mis habilidades clínicas/preclínicas					
Espero que sea fácil de usar					
Espero adquirir destreza manual más rápido con el simulador que con los métodos tradicionales de formación preclínica					
Espero que sea fácilmente integrado en el ambiente de aprendizaje					
Espero que su uso añada valor al entrenamiento dental					
Espero que trabajar en él sea realista					
PREGUNTA	Muy negativa (1)	Negativa (2)	Neutral (3)	Positiva (4)	Muy positiva (5)
¿Cuál es su actitud frente al uso del simulador háptico en la educación?					

**CUESTIONARIO POST – EXPERIMENTAL DE EVALUACIÓN DEL
RENDIMIENTO PERCIBIDO DEL SIMULADOR HÁPTICO**

-Nombre del Voluntario:

-Fecha:

PREGUNTA	Muy en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Neutral (3)	De acuerdo (4)	Muy de acuerdo (5)
Las imágenes de modelos anatómicos e instrumentos parecían realistas					
La dureza , textura y sensación háptica proporcionada se sintió realista					
Me sentí cómodo usándolo					
Utilizarlo contribuyó con mi aprendizaje					
La retroalimentación educacional que proporciona contribuyó con mi aprendizaje					
La sensación de fuerza proporcionada contribuyó con mi aprendizaje					
Utilizarlo mejoró mis habilidades visuales-motoras					
Utilizarlo mejoró mi conocimiento					
Pienso que me siento más seguro acerca de mis habilidades después de usarlo					
Utilizarlo en el laboratorio en el futuro ayudará a los estudiantes a mejorar sus habilidades preclínicas/clínicas					
Debería ofrecerse a todos los estudiantes de Odontología antes de que realicen procedimientos en pacientes reales					
La presencia de un tutor o monitor durante su uso complementaría el aprendizaje					