



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO

**ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS  
DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE  
RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA DE LA FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN  
DE PORRES**

**PRESENTADA POR  
EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**ASESOR  
CARLOS AUGUSTO ECHAIZ RODAS**

**TESIS  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**LIMA – PERÚ**

**2022**



**CC BY**

**Reconocimiento**

El autor permite a otros distribuir y transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL  
APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA DE LA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE  
PORRES**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**PRESENTADO POR:  
EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**ASESOR:  
DR. CARLOS AUGUSTO ECHAIZ RODAS**

**LIMA, PERÚ**

**2022**

**ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL  
APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR:**

Dr. Carlos Augusto Echaíz Rodas

### **PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dra. Alejandra Dulvina Romero Díaz

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dr. Jorge Luis Manchego Villarreal

Dra. Patricia Edith Guillén Aparicio.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a mi familia  
y amigos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto para la Calidad de la Educación, a la Facultad de Odontología, al Dr. Carlos Augusto Echaiz Rodas, Dr Jaime Rodriguez, Dra. Alejandra Romero, Dr. Rafael Morales, Dra. Janet Guevara, Dr Eduardo Quea.y Dr Raul B.

## ÍNDICE

<b>ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTARCT .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1   CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
1.1   Antecedentes de la Investigación.....	4
1.2   Bases Teóricas.....	9
1.2.1   Historia de la Radiología .....	9
1.2.2   Rayos X.....	11
1.2.3   Enseñanza y Aprendizaje en Odontología.....	11
1.2.4   Enseñanza y Aprendizaje en Radiología .....	13
1.2.4.1   Enseñanza en Radiología Mediante Métodos Tradicionales.....	16
1.2.4.2   Los Métodos Nuevos en la Enseñanza de Radiología .....	16
1.2.5   Tipos de Radiografías .....	20
1.2.5.1   Placas Radiográficas .....	20
1.2.5.2   Radiografía Digital .....	21
1.3   Definición de Términos Básicos .....	23
<b>2   CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>24</b>
2.1   Hipótesis General.....	24
2.2   Hipótesis Derivadas .....	24
2.3   Variables y Definición Operacional .....	25
<b>3   CAPITULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>27</b>
3.1   Diseño Metodológico.....	27
3.2   Diseño Muestral .....	28
3.3   Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	29
3.3.1   Presentación Digital Utilizada en la Enseñanza Asistida .....	29
3.3.2   Consentimiento Informado .....	29
3.3.3   Primer Examen – “Pre test”.....	30
3.3.4   Grupos de Investigación .....	30
3.3.5   Segundo examen – “Post test” .....	31

3.4	Técnicas e instrumentos para el procesamiento de la información .....	31
3.5	Aspectos éticos .....	31
<b>4</b>	<b>CAPITULO IV: RESULTADO.....</b>	<b>33</b>
4.1	Evaluación Inicial de Ambos Grupos.....	33
4.2	Evaluación Final de Ambos Grupos .....	48
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....</b>	<b>63</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>70</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	<b>34</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I y Unidad II (preguntas del 1 al 20).....	34
<b>Tabla 2</b> .....	<b>35</b>
Prueba de normalidad de las preguntas de la Unidad I y II.....	35
<b>Tabla 3</b> .....	<b>36</b>
Prueba de T de Student de las preguntas de la Unidad I y II .....	36
<b>Tabla 4</b> .....	<b>37</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 1 al 5) .....	37
<b>Tabla 5</b> .....	<b>39</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 6 al 10) .....	39
<b>Tabla 6</b> .....	<b>41</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15) .....	41
<b>Tabla 7</b> .....	<b>43</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 16 al 20) .....	43
<b>Tabla 8</b> .....	<b>45</b>
Prueba de normalidad de las Unidad I y Unidad II .....	45
<b>Tabla 9</b> .....	<b>45</b>
Estadísticas de grupo con distribución normal .....	45
<b>Tabla 10</b> .....	<b>46</b>
Pruebas de normalidad de grupos con distribución normal.....	46
<b>Tabla 11</b> .....	<b>46</b>
Rangos estadísticos de grupos que no presentan distribución normal .....	46
<b>Tabla 12</b> .....	<b>47</b>
Pruebas estadísticas de grupos que o presentan distribución normal .....	47
<b>Tabla 13</b> .....	<b>48</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20) .....	48
<b>Tabla 14</b> .....	<b>49</b>
Prueba de normalidad de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20).....	49
<b>Tabla 15</b> .....	<b>50</b>
Prueba de T de Student de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20).....	50

<b>Tabla 16</b> .....	<b>52</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I (preguntas 1 al 5) .....	52
<b>Tabla 17</b> .....	<b>54</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad II (preguntas 6 al 10) .....	54
<b>Tabla 18</b> .....	<b>56</b>
<b>Tabla 19</b> .....	<b>58</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad IV (preguntas 16 al 20) .....	58
<b>Tabla 20</b> .....	<b>59</b>
Prueba de normalidad de las Unidades I, II, III, IV .....	59
<b>Tabla 21</b> .....	<b>60</b>
Estadísticas de grupo con distribución normal de las Unidades II, III y IV .....	60
<b>Tabla 22</b> .....	<b>61</b>
Pruebas de muestras independientes de grupos con distribución normal, Unidad II, III y IV .....	61
<b>Tabla 23</b> .....	<b>62</b>
Rangos estadísticos del grupos que no presento distribución normal .....	62
<b>Tabla 24</b> .....	<b>62</b>
Prueba estadística del grupo que no presento distribución normal .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	<b>35</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I y Unidad II (preguntas del 1 al 20).....	35
<b>Figura 2</b> .....	<b>38</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 1 al 5) .....	38
<b>Figura 3</b> .....	<b>40</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 6 al 10) .....	40
<b>Figura 4</b> .....	<b>42</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15) .....	42
<b>Figura 5</b> .....	<b>44</b>
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 16 al 20) .....	44
<b>Figura 6</b> .....	<b>49</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20) .....	49
<b>Figura 7</b> .....	<b>53</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I (preguntas 1 al 5) .....	53
<b>Figura 8</b> .....	<b>55</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad II (preguntas 6 al 10) .....	55
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad III (preguntas 11 al 15) .....	56
<b>Figura 9</b> .....	<b>57</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad III (preguntas 11 al 15) .....	57
<b>Figura 10</b> .....	<b>59</b>
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad IV (preguntas 16 al 20) .....	59

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la utilidad de la enseñanza asistida con radiografías digitales para el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.

La muestra estuvo compuesta por 30 alumnos del curso de Radiología e Imagenología. Dicha muestra estuvo dividida en dos grupos: uno control y otro experimental, siendo este último al que se le aplicó la enseñanza asistida mediante radiografías digitales. A ambos grupos se les realizaron dos evaluaciones: una inicial y otra final. Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos.

En la evaluación inicial no existieron diferencias significativas entre ambos grupos de estudios; sin embargo, en la evaluación final, donde se realizó la aplicación de la enseñanza asistida en el grupo experimental, se obtuvo como resultado que existía diferencia significativa entre ambos grupos.

Al finalizar la investigación, se pudo concluir que la enseñanza asistida mediante radiografías digitales sirve de gran utilidad en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.

**Palabras clave:** Enseñanza asistida, radiografía, digital, radiología.

## ABSTRACT

The present research aims to determine the usefulness of assisted teaching with digital radiographs for the learning of the Radiology and Imaging course of the Faculty of Dentistry of the Universidad de San Martín de Porres.

The sample consisted of 30 students from the Radiology and Organology course, that sample was divided into two groups (control and experimental), the latter being the one to which the teaching assisted by digital radiographs was applied. Also, both groups underwent two evaluations (initial and final) and subsequently compare the results obtained.

The initial evaluation there were no significant differences between both groups of studies, however in the final evaluation, which was carried out after the application of assisted teaching in the experimental group. The result was a significant difference between both groups.

It was possible to conclude that the teaching assisted by digital radiographs is very useful in the learning of the radiology and imaging course of the Faculty of Dentistry of the Universidad de San Martín de Porres.

**Keywords:** Assisted teaching, radiography, digital, radiology.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las imágenes análogas han sido reemplazadas por las imágenes digitales y el área de la Odontología no es ajena a dicho cambio, sobre todo en los cursos basados en imágenes, como lo es el caso de Radiología e Imagenología. Cada facultad de Odontología en el Perú (13 en Lima y 28 en provincias) cuenta con un laboratorio y/o aula de aprendizaje de esta área; sin embargo, no todas cuentan con el avance imagenológico digital para su enseñanza.

En el 2014, se inauguró el nuevo pabellón de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres y también el nuevo laboratorio de Radiología, en el cual se usa la tecnología digital. Sin embargo actualmente, existe poco soporte científico bibliográfico que respalde el uso de estos ambientes y materiales digitales para la enseñanza y aprendizaje del curso en mención, más aun teniendo en consideración que es una de las asignaturas que forman parte de la columna vertebral de carreras de las ciencias de la salud y que es, incluso, aplicada de manera transversal en los cursos de pre y posgrado, además de que está en constante evolución acorde con la tecnología, lo que la hace fundamental al momento de realizar los distintos diagnósticos y planes de tratamientos odontológicos.

También, debido a la coyuntura en la que vivimos a nivel mundial (en consecuencia, del covid-19), no es posible ejercer la educación de manera tradicional, por lo que esta ha migrado a un formato digital. Ello ha generado que distintas asignaturas de la carrera de

Odontología apuesten por diferentes herramientas y metodologías mediante infraestructuras y modalidades *online* como seminarios, portafolios digitales, clases virtuales, etc.

En ese sentido, el objetivo principal de esta investigación, al evaluar la enseñanza asistida con radiografías digitales fue el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, respondiendo así a los problemas existentes sobre la utilidad de este tipo de enseñanza asistida. Por este motivo, la presente investigación diseñó y evaluó el uso de esta metodología activa para el aprendizaje del curso en mención, lo cual será de suma importancia en el apoyo académico necesario para el alumno, ya que actualmente no se realizan los diversos programas presenciales. A su vez, ampliará los conocimientos respecto a la enseñanza de esta asignatura mediante radiografías digitales y el uso de equipos con evaluaciones diagnósticas. Teniendo como objetivos secundarios la aplicación de la enseñanza asistida en las cuatro unidades en las que se divide el curso.

Este trabajo servirá como punto de partida para futuras investigaciones respecto de la enseñanza y aprendizaje de este curso, así como fundamento y antecedente científico pedagógico en la realización de clases a distancia, las cuales han aumentado su demanda debido a la pandemia ocasionada por el covid-19. De esta manera, los alumnos universitarios podrán continuar con sus estudios de manera remota y respaldados por esta metodología en la asignatura dictada en el Laboratorio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.

Cabe resaltar que la presente investigación tuvo dos principales limitaciones: la primera fue la escasa bibliografía existente en relación con la del curso de Radiología e Imagenología de nuestro país, lo cual se subsanó utilizando fuentes bibliográficas extranjeras; mientras que la segunda fue el uso de consentimiento informado por parte de los alumnos que participaron en la investigación, ya que, al ser una investigación experimental (nivel cuasiexperimental) en la que se trabajó con dos grupos (experimental y control), se logró que los 30 alumnos participaran en la ejecución.

En cuanto a su estructura, la presente investigación está conformada por IV capítulos:

- Capítulo I: Evidencia el marco teórico, donde se mencionan los antecedentes de la investigación, con los cuales se comparten variables dependientes e independientes similares. Este es el tema principal de la enseñanza del curso de Radiología e Imagenología mediante radiografías digitales. Así mismo, se evidencian las bases teóricas con conceptos relacionados con la enseñanza asistida y radiografías digitales, y que parten desde la historia de la radiología hasta las últimas herramientas y metodologías de enseñanza.
- Capítulo II: Presenta las hipótesis y las variables de la presente investigación, las cuales se dividen en generales y específicas.
- Capítulo III: Menciona las características del diseño metodológico, el cual especifica el tipo y tamaño de población, muestra, operacionalización de variables, la técnica de recolección de datos, técnica de procesamiento de datos y los aspectos éticos.
- Capítulo IV: Presenta los resultados obtenidos en el estudio, así como su interpretación. Cabe mencionar que dichos resultados fueron presentados en gráficos y tablas.
- Capítulo V: Evidencia la discusión de los resultados obtenidos, sumado a las conclusiones que van de la mano con los objetivos planteados inicialmente, así como las recomendaciones de la presente investigación.

Finalmente, se mencionaron las fuentes de información que sirvieron de sustento teórico para el trabajo de investigación.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la Investigación

Existe un gran número de investigaciones relacionadas con los tipos de enseñanza, aprendizaje y herramientas utilizadas en la carrera de ciencias de la salud, de las cuales tomaremos como antecedentes a aquellas que estén relacionadas a la radiología, pues podrían servir para el aspecto médico como odontológico.

Durán (2018) realizó en su tesis titulada *Diseño, implementación y evaluación de un ambiente virtual de aprendizaje para el apoyo a la enseñanza de Radiología a estudiantes de Medicina*, la cual tiene como objetivos diseñar, implementar y evaluar una metodología a estudiantes de Medicina, un diseño de cinco módulos virtuales como parte del curso de Introducción a las Imágenes Diagnósticas. De este modo, implementó una metodología mixta entre los periodos académicos 2016 – II y 2017 – I. Al finalizar, realizó pruebas estandarizadas y evaluó el efecto mediante la comparación con un grupo control del periodo 2015-II.

El estudio contó con la participación de 204 estudiantes en el grupo de aprendizaje mixto y 90 en el grupo de control. Como resultado, obtuvo que el promedio de la nota final en el grupo de educación mixto fue de 16.5 (RIQ 15.5 - 17.8) y en el grupo control 15 (RIQ 13.5 - 16.5). La ganancia de conocimiento promedio en el grupo de aprendizaje mixto fue de 5.8 puntos y se asoció con el número de visitas a los módulos virtuales, lo que conllevó a la conclusión de que la metodología de aprendizaje mixto impacta positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejora el rendimiento académico.

Ros, Navarro y Rambla (2017) realizaron una investigación en el Hospital Universitario Miguel Servet de España, la cual tuvo como objetivo conseguir un programa de actividades capaces de proponer al estudiante en una serie de desafíos y experiencias sumamente exigentes y rigurosos para que el alumno dé lo mejor de sí mismo. La metodología para lograrlo fue mediante el diseño de actividades, las cuales se basan en las tres vías de aprendizaje: simbólico, observación o experimentación.

Para adquirir las competencias en la asignatura, se partió de un conocimiento teórico para después aplicarlo en la práctica. Este proceso duró 16 semanas, conformadas por 4 horas de trabajo semanal (2 de teoría y 2 de práctica). La práctica se organizó en grupos de 5, los cuales dispusieron de herramientas como casos imagenológicos digitales, una computadora con internet y fuentes bibliográficas para posteriormente tener una presentación global de los casos trabajados en Power Point.

Illescas (2015), en su tesis titulada Radiotorax.es: una herramienta para la evaluación online de las capacidades interpretativas en radiografía de tórax, realizó esta investigación con tres objetivos principales: (i) desarrollar una aplicación que permita autoevaluar las habilidades interpretativas de la radiografía de tórax emulando una sesión de trabajo de 20 casos; (ii) evaluar el funcionamiento e introducir mejoras en fases preliminares; y (iii) analizar los hábitos de uso y las posibilidades formativas de la misma.

Para ello, utilizó la plataforma [www.radiotorax.es](http://www.radiotorax.es), la cual emula una sesión de trabajo donde se informan 20 casos radiográficos (seleccionados de manera aleatoria de un total de 400) con una o dos proyecciones de tórax que deben informar en un tiempo estimado de 60 minutos.

Los informes y resultados se recopilan en una base de datos donde el usuario obtiene un documento en formato PDF en el cual se detalla cada evaluación realizada.

Como resultado, se obtiene que esta herramienta virtual guarda correlación con el grado de experiencia y nivel de aprendizaje del usuario, lo que le permite tener mejores resultados en los grupos de mayor experiencia y formación.

Berná, J., Rey, E. y Méndez, J. (2013) realizaron una investigación, en el transcurso del periodo académico 2011–2012, en la que se proponía la creación de una página web denominada Proyecto BIRD (Base Interactiva de Radiodiagnóstico), la cual estaba conformada por secciones: Tórax, Abdomen, Mama, Músculo Esquelético, así como Cabeza y Cuello. Dicho portal permite el ingreso a estudiantes que deseen consultar este contenido y relacionarlo con la información teórica estudiada, así como, de manera interactiva, con la parte clínica. Cabe mencionar que esta herramienta fue de suma importancia en el desarrollo del curso, ya que además de contar con una rotación hospitalaria, exige que el alumno tenga un portafolio con casos clínicos para su desarrollo. Posteriormente, se realizaron evaluaciones y encuestas de satisfacción, cuyos resultados confirmaron que la herramienta BIRD mejoró la metodología del docente. Así mismo, se evidenció que los alumnos consideraron interesante la elaboración de casos radiográficos, así como la ayuda brindada mediante el uso de la plataforma BIRD.

Wicht, S., Pfeiffer, P., Rother, U., Nergiz, I., y Schmage, P. (2011), realizaron un estudio en el Departamento de Periodoncia de la Universidad de Hamburgo, donde quisieron determinar cuál de los dos tipos de receptores de imagen (radiografías digitales y convencionales) presentan una mejor calidad de imagen en cuanto al uso de espigos intrarradiculares. Para lo cual analizaron la resolución, contraste y presencia de artefactos. Obteniendo como resultado que las imágenes obtenidas mediante radiografías digitales presentan una diferencia significativa en relación a las radiografías convencionales.

Torales O. (2008), en su tesis titulada *Diseño y evaluación de una aplicación multimedia para la enseñanza de Radiología a alumnos de Medicina (AMERAM)*, realizó una investigación mediante la cual diseñó una aplicación para el estudiante de tercer curso de pregrado denominada AMERAM (Aplicación Multimedia para la Enseñanza —y aprendizaje— de Radiodiagnóstico a los alumnos de Medicina). Dicha aplicación pretende demostrar que las clases magistrales pueden sustituirse por lecciones virtuales. Siendo 7 los objetivos a demostrar.

- Crear una aplicación para la enseñanza/aprendizaje de Radiología basada en clases virtuales
- Realizar un proyecto piloto con alumnos de medicina
- Demostrar que las lecciones magistrales convencionales pueden sustituirse por lecciones virtuales sin perjuicio para el alumno
- Demostrar que disponer de lecciones virtuales permite reutilizar el tiempo dedicado a clases teóricas con mayor aprovechamiento docente.
- Implantar en la enseñanza reglada de Radiología General, una asignatura troncal de tercer curso de la licenciatura de Medicina, un recurso docente multimedia (AMERAM), basado en clases virtuales de acceso *online*
- Analizar una primera fase, desarrollada durante el curso 2005-2006 (proyecto piloto) y una segunda desarrollada durante el curso 2006-2007 considerando tanto los aspectos educativos como los técnicos
- Difundir este recurso en otras universidades españolas y latinoamericanas.

Para ello, se realizó un una presentación Power Point con radiografías digitales, las cuales fueron evaluadas mediante una computadora, que se implementó de manera paulatina en tres fases, en las que contaba cada una con un grupo. La primera fase la integraron alumnos del periodo 2004-2005, los cuales no usaron la aplicación; la segunda fase, alumnos del periodo 2005-2006, los cuales realizaron un estudio piloto con la aplicación; y, por último, la tercera, alumnos del 2006-2007, donde AMERAM formaba parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

Como resultado, se obtuvo que las clases virtuales pueden sustituir a las clases magistrales por un equivalente con contenidos virtuales sin perjudicar en la formación académica del alumno, siendo la aplicaron AMERAM parte de la enseñanza reglada de Radiología General en la Universidad de Málaga.

Berna, J., Reuz, M., Moreno, J., Ruzafa, M. y Madrigal, M. (2008), realizaron una investigación con el objetivo de presentar una innovación docente, la cual se desarrolló en el

curso de “Radiología y Medicina Física Especial” en los ciclos 2006-2007. En la cual, los alumnos (en grupos pequeños) hicieron una rotación durante quince días en el servicio de Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear. Donde se confeccionó y utilizó la carpeta docente junto a casos imagenológicos significativos, los cuales son trabajados de manera virtual gracias al soporte tecnológico brindado. virtual.

El resultado fue que la mayoría de los alumnos consideraron que la asignatura fue interesante y señalaron su valoración positiva de la rotación, los seminarios y el sistema de evaluación. Además, se concluyó que fue experiencia favorable por parte de ellos, ya que se les realizó una encuesta de satisfacción al culminar.

Dalla-Palma, L, Grisi, G., Cuttin, R., Rimondini, A. (1999), realizaron un estudio en el Instituto de Radiología de la Universidad de Trieste, en la cual compararon los distintos beneficios de las radiografías convencionales en comparación con las radiografías digitales. Para lo cual se basaron en el costo, calidad de imagen y durabilidad de estos dos sistemas. Obteniendo como resultado que, si bien los sistemas radiográficos digitales presentan un mayor costo, tiene muchos más beneficios a corto y largo plazo que las radiografías convencionales, así como una mejor calidad de imagen de manera significativa. Repercutiendo incluso en la percepción e entendimiento de la radiografía.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 *Historia de la Radiología***

Hablar de la historia de los rayos X, necesariamente, es hablar de Wilhelm Conrad Roentgen, ya que el mundo cambió cuando él los descubrió.

González (2016) menciona que Wilhelm nació en Lennep (Alemania) el 27 de marzo de 1845. Se formó como ingeniero mecánico en Suiza, en 1869, y posteriormente se convirtió en doctor en Física. Luego, entre 1879 y 1888, fue profesor en Giessen y a su vez contaba con un instituto de investigación propio, lo que conllevó a que se ganara la fama de un excelente investigador y docente exigente; sin embargo, solo algunos estudiantes de rango avanzados asistían a las prácticas que se realizaban en ese recinto, siendo ese el lugar donde se realizaron ciertos descubrimientos significativos como la conversión eléctrica y avances en la teoría del electromagnetismo.

Busch (2016) mencionó que “En enero de 1986 Ludwing Zehnder comentó que Wilhelm le dijo que ‘No había revelado nada a nadie sobre mi trabajo. Le dije a mi mujer que estaba haciendo algo que haría que la gente, cuando se entere, dijera: Rontgen ha perdido la cabeza” (p. 300). González (2017) ya que prácticamente un año antes, el 8 de noviembre de 1895 fue la noche del descubrimiento. Sin embargo, hasta la actualidad, existe confusión sobre lo ocurrido el día del descubrimiento, pues Roentgen dio instrucciones de incinerar parte de sus bienes después de su fallecimiento. También, cabe mencionar que, en esa época, muchos científicos estaban estudiando la naturaleza de los rayos catódicos y/o las partículas de electrones, como es el caso de Hittof y Crookes (experimentaron con tubo de rayos catódicos), por lo que es probable que, mientras él realizaba experimentos con este tipo de energía ionizante, haya presenciado de manera fortuita la misteriosa luminiscencia de un pliego cubierto por una sustancia fluorescente sensible a las partículas de luz (platinocianuro de bario). Dicho pliego de papel estaba ubicado a cierta distancia de una ampolla de descarga de gas con el que se estaba investigando; posterior a eso y a haber cubierto el tubo con cartón, la fluorescencia no disminuyó.

Wilhein Roetgen se dedicó en los próximos días a investigar las propiedades de este tipo de radiación. Tuvieron que pasar 17 años para que un nuevo científico pudiera sumar información a su investigación.

Busch (2016) menciona que Wilhein pudo establecer que estos rayos podrían atravesar casi todo, incluida la mano de su esposa, mas no podrían atravesar por completo las estructuras óseas dejando una imagen oscura sobre la placa fotosensible. Posteriormente, esos rayos fueron denominados “rayos X”. Fue así que el 28 de diciembre de 1895 presentó su investigación “Una nueva clase de rayos” a la Sociedad Físico-Médica de Würzburg.

Prácticamente, desde el descubrimiento de estos rayos, las distintas especialidades médicas comenzaron a usarlos, siendo así que Goaz (2015) menciona que el primer departamento de la especialidad en radiología, fue en la ciudad de Glasgow (1896).

Al inicio de esta tecnología, la aplicación de este tipo de radiación primero se limitó a la descripción de estructuras óseas, pero, con el transcurrir del tiempo, se pudo reconocer distintas alteraciones, enfermedades, fracturas, etc.

Bush (2016) menciona que “el 12 de enero de 1896 el Dr. Otto Wilkoff en Braunschweig Alemania, realiza las primeras radiografías intraorales de dientes con una exposición de 25 minutos usando películas comerciales” (p. 304).

Así mismo, existen 4 hitos trascendentales de la radiología, los cuales identifican su progreso a lo largo de la historia y son mencionados por Gonzáles (2017):

- Tubo de Coolidge (1917)
- Intensificador de imágenes (1950)
- Tomografía computarizada (1972)
- Resonancia magnética nuclear (1980-1982)

En el último siglo, la radiología ha evolucionado notablemente. Los avances imagenológicos han logrado modificar la práctica clínica con resultados significativos y, en la

actualidad, esta especialidad abarca prácticamente todas las áreas, siendo la Odontología una de ellas.

### **1.2.2 Rayos X**

Como se mencionó anteriormente, estos rayos fueron descubiertos por Roentgen, quien también les dio el nombre (“Rayos X”), porque no se conocía su naturaleza en esa época. Actualmente, se sabe que es un tipo de radiación electromagnética con una carga elevada que forma parte del aspecto electromagnético y que incluso lo constituyen otras ondas de baja energía como son el de televisión, radio etc. Por este motivo, Martino (2006) ha definido los rayos X como “(...) una radiación electromagnética penetrante, con una longitud de onda menor que la luz visible (10 nm – 0,001nm), producida bombardeando un blanco con electrones de alta velocidad” (p.3).

### **1.2.3 Enseñanza y Aprendizaje en Odontología**

Fukuhara (2018) sostuvo que todo cirujano dentista tiene como objetivo principal el velar por la salud bucal de todos los pacientes, para lo cual el futuro profesional deberá adquirir una formación académica adecuada. Para lograrlo, es necesario contar con docentes de su carrera que desarrollen la labor de facilitador del aprendizaje y realice un acompañamiento continuo durante la carrera.

Por su parte, Spoletti (2014) resalta la importancia de reconocer el perfil del cirujano dentista, al cual concibió con un conjunto de destrezas, habilidades, conocimientos, disposiciones y actitudes que conforman capacidades, las cuales son fundamentales para conseguir el grado de cirujano dentista y, a su vez, conllevar su vida profesional hacia una actividad privada y/o pública de gestión, administración, docencia o investigación. El plan de estudios deberá garantizar la formación práctico-teórica bajo supervisión y de complejidad aumentada a lo largo del tiempo, y deberá tener una concepción fundamentada basada en la práctica profesional de las distintas especialidades de la carrera, mediante el uso de ambientes como laboratorios y clínicas.

Espinosa (2013) explica que las estrategias de enseñanza y aprendizaje, a lo largo de su carrera, son los procedimientos, recursos o medios que el docente utiliza de manera

multidisciplinaria y de manera analítica, para aumentar la adquisición del aprendizaje significativo en el alumnado. Estas se pueden complementar con estrategias adicionales, como la motivación o el trabajo en equipo, los cuales enriquecen este proceso, con la finalidad de lograr un aprendizaje más autónomo y crítico. Entre las estrategias tenemos: los análisis de casos, el aprendizaje basado en problemas, las simulaciones y demostraciones.

Por este motivo, Spoletti (2016) menciona que el proceso de enseñanza aprendizaje se realiza en un ambiente multifactorial, en el cual el alumnado debe desempeñarse mediante ciertas variables:

- Integración y aplicación de las ciencias básicas, así como las preclínicas en este nuevo ambiente
- Desarrollo y entrenamiento en habilidades del tipo clínica y técnicas
- Relación mediante el alumnado y el docente, el cual guiará el proceso
- Participación de un paciente externo, el cual solicita una solución a su problema.

Cabe señalar que las herramientas usadas como parte de la enseñanza y aprendizaje en Odontología son trabajos extra de la clase, portafolios digitales, guías de estudios, listas de control y resolución, participaciones en clase, exposiciones, mapas conceptuales y exámenes. Así mismo, en la parte de la evaluación del alumnado, sobre todo en aspectos prácticos, se podrían usar trabajos supervisados en modelo a escala, lista de control, número de trabajos, lista de cotejo, exposiciones, exámenes, expedientes clínicos.

También, es importante resaltar la docencia clínica, la cual en la carrera de Odontología es una tarea loable, siendo así que Bello (2012) resalta que es necesario de un gran compromiso de todos los involucrados en el proceso de la educación de alta calidad. Las instituciones universitarias deben ser las que inicien estrictos protocolos de herramientas y técnicas de enseñanza y aprendizaje, de manera que repercuta en el desenvolvimiento de los alumnos. Así mismo, el docente está en el deber de ser facilitador, así como en el de brindar información, promover el desarrollo basado en competencias y desempeñando un papel satisfactorio.

De igual modo, Moroto (2011) indica que el perfil del docente clínico presenta algunas características similares a otros profesores, pero existirán diferencias sustanciales necesarias para que se puedan diseñar distintos tipos de herramientas de enseñanza, aprendizaje y evaluación, permitiendo una retroalimentación fiable conduciendo una mejora favorable para el aprendizaje.

Finalmente, Martínez (2007) recalca que, además del docente, el alumno y los ambientes de enseñanza y aprendizaje, también se deben resaltar las herramientas necesarias para que esto suceda. Por ello, en la actualidad, es más que evidente las numerosas ventajas que ofrece la tecnología digital como una nueva opción de herramienta. En nivel superior, esta tecnología digital se va incorporando cada vez más como herramienta fundamental para el soporte docente, así como para sesiones de formación virtual (pre o posgrado).

#### **1.2.4 Enseñanza y Aprendizaje en Radiología**

La finalidad de un curso de Radiología se basa en ciertos conocimientos. Según White (2018), el nivel de los conocimientos sobre la radiología bucomaxilofacial, que requiere todo alumno de la carrera de Odontología, se podría dividir en cuatro pilares fundamentales:

- **Principios de formación de imagen:** En esta primera sección, se abordará los temas de formación de rayos X, sus propiedades e interacciones con la materia, cuyo resultado es la imagen radiográfica.
- **Bioseguridad en Radiología:** En esta segunda sección, se reconocerá los efectos biológicos de la radiación, así como los medios de protección para el paciente, el operador y el medio ambiente
- **Técnicas imagenológicas:** En la tercera sección, se reconocerá todas las técnicas imagenológicas (intraorales y extraorales) realizadas en la carrera de Odontología.
- **Interpretación:** En la cuarta sección se estudiará acaso la parte más importante de todas las mencionadas, la cual consiste en llegar a un diagnóstico imagenológico.

De acuerdo con ello, se entiende que en esta área suele ser muy heterogénea la metodología de evaluación (exposiciones orales, evaluación de las memorias de actividades, evaluación por pares, plantilla de evaluación observacional, exámenes teóricos y prácticos, entre otro). Sea cual sea el caso, se debe resaltar el interés en una serie de tópicos cruciales como los mencionados por Aquerreta (2011) citado por Pedraza (2011, p. 55):

- El actor principal del aprendizaje debe ser el alumno, cuya maduración personal e intelectual debe ser estimulada, adecuando la forma de transmitir y/o adquirir conocimientos, así como el fomento de autoaprendizajes. Por lo tanto, al saber que los objetivos y competencias a los que se debe alcanzar, debe ser la labor del docente el adaptar la metodología para que el alumno lo alcance. Esta metodología determinará la modalidad de evaluación, que va encaminada a concientizar el nivel de ejecución de dichas competencias.
- Se debe obtener un equilibrio entre lo que el docente desea que el alumno aprenda, que, si bien puede ser diverso, es lo necesario para poder alcanzar la capacidad de desarrollar su futura práctica clínica

A su vez, Palomares (2011) citado por Pedraza (2011 p 105), menciona que en la sociedad actual existe un constante cambio de conocimientos tecnológicos, que conlleva a una constante adaptación del medio y en donde existen competencias para el éxito profesional, las cuales resultan imprescindibles, como es el caso de la capacidad de aprendizaje autodirigido, facilidad para adaptarse a la incertidumbre y, quizá la más importante, la creatividad. Debido a eso, las universidades deben adaptarse a esta constante, de tal manera que fomente la excelencia y la calidad de la educación universitaria, los cuales son fundamentales porque impulsan a nuevos estándares como lo es el proceso Bolonia en Europa, el cual plantea un modelo diferente para la formación universitaria: enseñanza mediante competencias que gira en torno al estudiante. Por su parte, Berná (2011) citado por Pedraza (2011 p. 125), quien considera que la metodología activa permite descubrir y construir conocimientos a los alumnos por ellos mismos, fomenta en el aprendizaje una actitud activa y positiva, proporcionando estrategias que les servirán para aprender a lo largo

de la vida. Define así también el rol del docente como un facilitador del aprendizaje, señalando que la tarea de este consiste en crear situaciones que el alumnado no pueda culminar sin haber aprendido.

Adicionalmente, surgen distintos tipos de modelos educativos para la enseñanza y aprendizaje de esta materia por parte de autores, como Palomares (2014), quien, consciente de la necesidad de que exista un complemento educativo, tomó la decisión de implementar una innovación en la parte docente que condiciona a desarrollar las competencias en la asignatura de Radiología y Medicina Física, siendo uno de los referentes del aprendizaje basado en problemas (ABP).

Por otro lado, existen modelos educativos innovadores, como el realizado por Aquerreta (2011) citado por Pedraza (2011 p. 55), llamado "Aprendizaje Cooperativo y dinámico centrado en el alumno (modelo IKID)", que se configura como una propuesta para el desarrollo de la currículum de la enseñanza en la UPV/EHU en la sociedad del conocimiento. Esta herramienta, desde el punto de vista adaptativo, se basa en la conformación de agentes que cooperan en conjunto, los cuales están conformados por alumnado, agentes y centros sociales, departamentos, servicios, personal administrativo y docentes. Todos ellos contribuyen con el desarrollo curricular integral. Los cuatro elementos, que impulsan el modelo IKD son el desarrollo profesional, la educación activa del alumno, desarrollo institucional, desarrollo social y territorial.

Finalmente, la enseñanza y aprendizaje de cursos de Radiología no solo es exclusivo del pregrado, ya que existen distintos posgrados de Radiología propiamente dicho. Es necesario que el alumno (residente) incorpore, como parte de su formación académica, el manejo de las nuevas tecnologías, así como la capacidad de asistir en recursos on-line, ya que en la actualidad la enseñanza, en el área de Radiología, contempla el uso de las telecomunicaciones e informática como aspecto principal como menciona Alguersuari (2010) citado por Illescas (2015 p. 11).

En la parte evaluativa del área de Radiología, Ross Mendoza (2017) menciona que este proceso debería ser exclusivamente práctico a partir de imágenes sobre las que el alumno pueda demostrar su competencia en la interpretación imagenológica.

#### 1.2.4.1 Enseñanza en Radiología Mediante Métodos Tradicionales

Según Torales (2008), la enseñanza tradicional en el curso de Radiología se basa en cuatro puntos fundamentales:

- **Clases teóricas:** Realizadas por el docente, en las cuales desarrolla el programa diseñado frente al alumnado.
- **Clases prácticas:** Donde se realiza la lectura y análisis de placas radiográficas bajo supervisión y tutela del docente en grupos no muy numerosos.
- **Métodos de enseñanza programada:** Conocimientos adquiridos mediante fuentes bibliográficas.
- **Otras técnicas de enseñanza:** Seminarios, talleres etc.

#### 1.2.4.2 Los Métodos Nuevos en la Enseñanza de Radiología

Desde hace 2 décadas, la radiología ha dado el salto a las películas en formato digital. Así mismo, en la actualidad, existen muchos sitios educativos sobre radiología en la web, los cuales se podrían clasificar como los mencionados por Torales (2008) citado por Illescas (2015 p. 38):

- **Directorios radiológicos:** El avance tecnológico en las capacidades formativas de internet ha seguido su curso de manera progresiva y beneficiosa, existiendo múltiples sitios educativos en el área de Radiología, así como colección de casos, tutoriales, sesiones prácticas, etc. Estos son de gran ayuda para la solución de casos clínicos que son esenciales en la formación del especialista. En consecuencia, una de las especialidades que más usa internet como herramienta de enseñanza y aprendizaje es la radiología, pues fomenta así el razonamiento radiológico. Además, existen distintas colecciones de casos que podemos encontrar en la web, como

[www.auntiminnie.com](http://www.auntiminnie.com) de la RSNA; [www.casepoint.acr.org](http://www.casepoint.acr.org) de la ACR; o [www.essentialsofpediatricradiology.com](http://www.essentialsofpediatricradiology.com).

- **Portales radiológicos:** Existen portales web con una amplia variedad de recursos como los son SERAM (Sociedad Española de Radiología Médica) y el portal de la ESR (European Society of Radiology).
- **Buscadores radiológicos:** Son portales que cumplen la función de buscadores específicos de recursos radiológicos siendo por lo general gratuitos y permitiendo incluso la inclusión de texto e imágenes en conferencias (mencionando la debida referencia). Algunos de esos buscadores son Goldminer, [www.radiologysearch.net](http://www.radiologysearch.net) y [www.searchingradiology.com](http://www.searchingradiology.com).
- **Cursos y tutoriales:** Como por ejemplo el tutorial The Radiology Assistant
- **Imágenes y casos clínicos**
- **Material de consulta**
- **Recursos de actualización y puestas al día**
- **Revistas electrónicas**
- **Congresos virtuales**
- **Memorias y portafolios digitales:** Berna (2011) citado por Pedraza (2011 p.125) considera que la memoria es aquel documento que engloba los aspectos más importantes de todo un proceso, siendo este caso el formativo. Algunas se basan en modelos libres y otras en modelos estructurados experimentados previamente por el individuo que los confecciona. Por el contrario, el portafolio se le nombra a los conjuntos de documentos que certifican un proceso de aprendizaje, una mejora o una experiencia vivida.
- **Clickers:** Aquerreta (2011) citado por Pedrazza (2011 p. 58) señala que es una técnica dinámica que ayuda a la atención del alumno. Es considerada una herramienta de evaluación, para lo cual es necesario disponer de un programa en específico, asignación personalizada de los dispositivos, así como elaborar preguntas

en el formato adecuado. Es para los docentes de gran utilidad, ya que permite tener un mejor control y contabilizar la asistencia o valorar la participación de manera individual. Con esta herramienta, también se puede realizar una evaluación formativa, pues permite discernir los conceptos complejos que requieran de una explicación más completa de aquellas que pueden ser omisas; ello influye en la dinámica de la sesión. El docente resalta que esta herramienta permite “conectar” o mantener una interacción más activa con los alumnos, lo cual genera motivación permitiendo un *feedback* de ambas partes.

El avance de la tecnología ha proporcionado nuevos métodos de enseñanza, los cuales con el transcurso del tiempo convertirán en tradicionales. Torrales (2008) señala que la enseñanza electrónica o asistida por computadora brinda nuevos métodos; sin embargo, mantiene los mismos conceptos ya establecidos. De esta manera, logra que todos los elementos utilizados de manera tradicional tenga su versión actualizada en la enseñanza asistida por computadora. Las clases teóricas lograrían convertirse al formato electrónico, en soportes tecnológicos, de tal forma que la interacción entre el docente y el alumno se podría aplicar para complementar conocimientos e ideas, mientras que las clases prácticas pueden tener aportes, desde el punto de vista de la enseñanza electrónica, desde foros a asesoría en las lecturas de radiografías digitales.

Un ejemplo de ello es el proyecto realizado por Berná (2011) citado por Pedraza (2011 p. 126), en la Universidad de Murcia, donde el curso de Radiología Especial estaba basado en una rotación hospitalaria la cual se divide en dos grupos:

- **Seminarios:** En esta parte, se trabajó mediante la discusión de casos usando la Base Interactiva de Radiodiagnóstico (BIRD), la cual es un portal web en la cual hay una serie de casos radiográficos previamente seleccionados ([www.proyectobird.es](http://www.proyectobird.es)). Esto les permitió a los alumnos de usar este contenido durante el periodo que lleven el curso

- **Rotaciones durante 2 semanas:** En dichas rotaciones, el alumno elaborará dos casos radiográficos, así como el uso de su carpeta o portafolio, en la cual tendrá sus resúmenes, seminarios, casos clínicos e información que considere relevante. Esta herramienta es un soporte que estarán en la web y servirá de seguimiento para futuras evaluaciones.

Por ello, los autores, como Ros Mendoza (2017), consideran adecuadas las horas de clase presencial y no presencial en cada una de las distintas actividades de la materia. Por este motivo, sobre ese concepto de evaluación, hay que tener en consideración:

- Un procedimiento o sistema para adquirir información o evidencia (interpretación de imágenes radiográficas)
- Criterios de relación con aspectos importantes (referencia a la radio anatomía y patología radiológica)
- Niveles de exigencia que determinen la calidad exigida (adecuado diagnóstico)

Finalmente, es necesario abordar el aprendizaje mixto (Blended-learning) en Radiología, el cual Durán (2018) considera como un acercamiento al constructivismo social educativo, enfatizando en el hecho de que los alumno pueden contribuir a la experiencia educativa y dejando de lado la exclusividad de los docentes. Es en este contexto en donde las plataformas virtuales cumplen un papel principal, debido a que son suficientemente flexibles, permitiendo múltiples modelos de enseñanza.

Estos ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje son entornos inmateriales y digitales, que proveen de las condiciones para la ejecución de las sesiones de aprendizaje. Así mismo, se pueden utilizar en distintas modalidades de educación (presencial, no presencial o mixta). Sus tipos son los siguientes:

- **Los constitutivos:** Se refieren a medios de interacción, recursos, factores ambientales y psicológicos.
- **Los conceptuales:** Se refieren a aspectos que definen el concepto educativo del ambiente virtual los cuales son el diseño instruccional y diseño de interfaz.

### **1.2.5 Tipos de Radiografías**

La utilización de estudios imagenológicos en Odontología forman una parte integral y fundamental, ya que nos permite realizar una exploración más precisa en el paciente, no solo en la parte inicial, sino también durante y después del tratamiento. Por eso, a las radiografías se les considera como la principal ayuda diagnóstica del odontólogo clínico.

Tradicionalmente, la imagen radiográfica se produce al atravesar los rayos X con algún tipo de material (persona, objetivo, etc.) e interactúa con el receptor de imagen (emulsión de una placa o detector de luz), lo que da como resultado un oscurecimiento de algunas zonas en el receptor. Eric White (2018) describe esta imagen como “un cuadro bidimensional constituido por una serie de sombras blancas, negras y grises superpuestas, que en ocasiones se han de denominar sombragrafía”.

Teniendo en consideración que, para poder comprender e interpretar la naturaleza de dicha imagen, es necesario conocer:

- Las densidades radiográficas (radiolúcido, mixto y radiopaco)
- La radioanatomía
- Las limitaciones de la bidimensionalidad y superposición de estas

#### **1.2.5.1 Placas Radiográficas**

Haring Lind (1997) menciona que, luego que los rayos X atraviesan las estructuras del cuerpo y alcanzan la película, generan una imagen que queda registrada, para la que, según White (2018), existen dos tipos de receptores:

- Película de acción directa o sin pantalla (también denominada película o placa radiográfica), la cual es sensible a los fotones de los rayos X
- Película de pantalla o de acción indirecta. Esta película se usa junto con las pantallas intensificadoras y responden a un tiempo de exposición menor frente a los fotones de rayos X, lo que permite exponer al paciente a menores dosis de radiación.

Así mismo, en la actualidad, existe un tercer tipo de placa radiografía: las placas radiográficas impresas. Estas se obtienen mediante el uso de impresoras, las cuales, según Martino (2006) y Peinado (2013), pueden ser:

- **Impresoras habituales:** Son aquellas que utilizan un sistema basado en el uso de tanques con reactivos químicos.
- **Impresoras láser secas (o de barrido):** Son aquellas en las que un láser incide en una película fotográfica y logra los distintos niveles de escala de grises modulando la intensidad del haz láser.
- **Impresoras termográficas:** En este caso, pasa cerca de la película un cabezal formado por una matriz de termorresistencia, la cual transmite su energía en forma de calor. En dichas películas, solo existen cristales de behenato de plata, los cuales se opacan al activarse con fuentes de calor y producen la opacificación de la película. Esta tecnología es la más barata, aunque los valores de resolución son inferiores.

Finalmente, es necesario resaltar que Corella (2017) menciona que, para poder evaluar correctamente las placas previamente mencionadas, es necesario el uso de un negatoscopio, el cual está destinado a la interpretación de las radiografías, cuya calidad solo puede exigirse si se analizan e interpretan con un aparato luminiscente en su totalidad y homogénea. En ese sentido, son tres las características esenciales para obtener una óptima calidad de un negatoscopio, las cuales son la homogeneidad de la luz, brillo y luminosidad (Lozada y Corrella, 2017).

### **1.2.5.2 Radiografía Digital**

Desde su incorporación a la práctica Odontología, en 1987, la radiología ha experimentado un importante desarrollo como menciona Schetha (2013). El continuo avance de las tecnologías en las que se sustenta ha dotado a estos sistemas de interesantes prestaciones que pueden facilitar el diagnóstico y manejo de imágenes radiográficas. Por lo cual Barbieri (2006) refiere que, con estos avances, la radiología digital ha despertado interés en los crecientes entre los profesionales de Odontología, especialmente durante los últimos años, en los que ha aumentado notoriamente tanto la cantidad de sistemas comercializados

como el número de odontólogos que han decidido sustituir la radiología convencional por un sistema digital en sus clínicas.

Así mismo, autores como Palma (1999) Barbieri (2006), Moshfeghi (2013), Orosco (2012) y Fernández (2013) mencionan que las principales ventajas de la radiografía digital sobre la radiografía convencional son:

- La eliminación de la película radiográfica
- Acceso rápido a la imagen para su visualización
- Capacidad de transferir y guardar
- Procesamiento con el programa del ordenador
- Ausencia de errores de fijación y preparado
- Ausencia de manipulación de la placa radiográfica
- Facilidad de manejo
- Imagen a tiempo real
- Disminución de los niveles de dosis de rayos X hasta en un 60 %
- Sensibilidad superior
- Capacidad de edición de imagen
- Ausencia de procesamiento en cuarto oscuro

Actualmente, existen dos tecnologías diferentes en radiografía digital, las cuales son:

- **Radiografías digitales directas (RDD):** Wicht (2011) explica que se emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque no requiere de ningún tipo de escaneado tras la exposición de rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen, siendo el más común el dispositivo de carga de pareja (CCD – *charge couple device*)
- **Radiografías digitales indirectas (RDI):** Demirlap (2012) menciona que la imagen es capturada de forma analógica en una placa de fósforo fotoestimulable (PSP – *photo stimulable phosphor plates*) y convertida en digital tras su procesado o escaneado.

Finalmente, Schmitd (2008) resalta lo necesario y esencial que son las radiografías digitales, las cuales están presentes en toda las ramas de la Odontología, como Cariología, Endodoncia, Periodoncia, Cirugía, Ortodoncia, Odontopediatría, Patología, Rehabilitación e incluso en Estética, ayudando a todo cirujano dentista a obtener un adecuado diagnóstico y un correcto plan de tratamiento.

### 1.3 Definición de Términos Básicos

- **Aprendizaje:** Adquisición del conocimiento mediante el ejercicio, experiencia y/o estudio, así como la adquisición de algún oficio y/o arte
- **Brillo:** Luz intensa, clara y limpia que desprende o refleja un objeto
- **Contraste:** Diferencia de iluminación en la escala de blancos y negros (escala de grises)
- **COVID-19:** Enfermedad respiratoria causada por el virus del Sars – Cov – 2
- **Curso:** Materia y/o asignatura que se enseña en un determinado periodo de tiempo
- **Digital:** Material y/o máquina que sea computarizada de manera directa o indirecta
- **Enseñanza asistida:** Tipo de aprendizaje asistido por computadora, en el que el usuario recibe instrucciones de un tema en general basado en textos, audios, video, imágenes, etc., los cuales lo ayudan a entender los nuevos conocimientos
- **Nitidez:** Se denomina a la claridad de los detalles de una imagen
- **Online:** Actividad y/o cosa que se realiza a través del internet
- **Radiología:** Rama del área de salud que estudia las aplicaciones y/o efectos sustancias y/o componentes radioactivos, que dan como resultado el diagnóstico y/o tratamiento de anomalías y enfermedades

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Hipótesis General**

- Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante las radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.

### **2.2 Hipótesis Derivadas**

- Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales entonces mejorará el aprendizaje de principios básicos de la radiología.
- Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje de las técnicas radiográficas intra y extraorales.
- Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje de la anatomía radiográfica y principios para su interpretación.
- Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje interpretación de la patología dentaria y maxilofacial.

### **2.3 Variables y Definición Operacional**

**ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLÓGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES – VARIABLE INDEPENDIENTE**

<b>Variable independiente</b>  <b>Grupo experimental</b>	<b>Materiales y método</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Pasos</b>	<b>Instrumento de control</b>
<b>Enseñanza asistida mediante radiografías digitales</b>	<p>Conjuntos de casos en radiografías digitales presentados en un archivo de Power Point.</p> <p>Distribuidas por cada tema del silabo del curso de Radiología e Imagenología.</p> <p>Localizados en el aula virtual</p>	<p>Al finalizar la clase, cada alumno realizará una descripción e interpretación de los casos en radiografías digitales correspondientes a cada tema del silabo y de manera individual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de los principios básicos de la radiología</li> <li>- Reconocimiento de las técnicas radiográficas intra y extraorales</li> <li>- Identificación de la anatomía radiográfica y principios para su interpretación</li> <li>- Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial</li> </ul>	<p>Examen de 20 preguntas con alternativas multiples.</p>

**ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES – VARIABLE DEPENDIENTE**

<b>Variable</b>	<b>Definiciones conceptuales</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Items</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Escala</b>
<b>Aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología</b>	Estrategia mediante la cual el alumno adquiere nuevos conocimientos en el área de Radiología e Imagenología	Capacidad de alumno para adquirir los conocimientos del curso de Radiología e Imagenología	Uso de radiografías digitales	Conceptual	20 preguntas con alternativas múltiples	Examen	Nominal

### CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Diseño Metodológico

El presente trabajo de investigación se desarrolló empleando un diseño experimental, en un nivel cuasiexperimental, con un enfoque cuantitativo, ya que se trabajó con una muestra dividida en dos grupos: experimental y de control. Al primero se le aplicó la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías, mientras que al segundo no se le brindó dicha herramienta de trabajo. Cabe mencionar que primero se realizó una prueba piloto, la cual sirvió para validar el instrumento de medición, realizando a su vez un muestreo no probabilístico.

El esquema de diseño fue el siguiente:

**Esquema de diseño de investigación**

<b>Grupos</b>	<b>Pretest</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Postest</b>
<b>G. experimental</b>	15 (evaluación1)	X	15
<b>G. control</b>	15 (evaluación 1)	---	15

### 3.2 Diseño Muestral

La población seleccionada para el presente estudio estuvo conformada por 130 estudiantes matriculados en el semestre 2021–1 en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres – Lima.

De la población señalada, se seleccionó una muestra de 30 alumnos pertenecientes al curso de Radiología e Imagenología, el cual se desarrolla durante el cuarto ciclo de la carrera de Odontología.

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, y se respetó los siguientes criterios:

- **Criterios de inclusión:**

- Alumnos pertenecientes la facultad de Odontología la Universidad de San Martín de Porres
- Alumnos matriculados en el curso de Radiología e Imagenología del semestre 2021 -1
- Alumnos que aceptaron participar en la presente investigación al firmar el consentimiento informado. (Anexo 2)

- **Criterios de exclusión:**

- Alumnos que no desearon participar en el estudio
- Alumnos que abandonaron el curso

Así mismo, serán divididos en dos grupos de manera aleatoria simple:

- **Grupo control:** 15 alumnos
- **Grupo experimental:** 15 alumnos

### **3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.3.1 Presentación Digital Utilizada en la Enseñanza Asistida**

Se confeccionó una presentación en Power Point, en la se registraron casos imagenológicos compuestos por radiografías digitales junto con su respectiva señalización y explicación. Dichos casos están basados en el sílabo del curso de Radiología e Imagenología, que está conformado por cuatro unidades, que a su vez, contienen los 15 temas a desarrollar durante el cuarto ciclo académico del pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres. (Anexo 3)

Siendo así que las cuatro unidades se titulan de la siguiente manera:

- Unidad I - Principios básicos de la radiología (Anexo 4)
- Unidad II - Técnica radiográficas intra y extraorales (Anexo 5)
- Unidad III - Anatomía radiográfica y principios para su interpretación (Anexo 6)
- Unidad IV - Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial (Anexo 7)

Cabe mencionar que dicha presentación de Power Point compuesta de casos radiográficos digitales fue la herramienta que se aplicó como enseñanza asistida a los alumnos del grupo experimental.

#### **3.3.2 Consentimiento Informado**

Se brindó de manera digital (vía correo electrónico) el consentimiento informado del Instituto de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres a todos los alumnos del curso de Radiología e Imagenología que desearon participar del presente estudio.

Cada consentimiento contó con los datos personales de cada estudiante (nombres, apellidos, número de DNI y firma). Una vez culminado el registro de los datos solicitados, dicho consentimiento fue reenviado al correo electrónico del investigador.

Finalmente, es importante mencionar que no se hicieron públicos los datos de los participantes. Además, los resultados de la investigación fueron anónimos, teniendo solo conocimiento de dicha información el investigador y el estadista (Anexo 2).

### **3.3.3 Primer Examen – “Pre test”**

Se confeccionó un examen de inicio titulado “Pre test” y fue brindado a todos los alumnos que constituyeron la muestra.

El examen se realizó mediante la plataforma de Google Forms y estuvo conformado por 20 preguntas de opción múltiple, con base en el curso de Anatomía Humana II. Dicho examen fue validado por juicio de expertos, quienes son docentes de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, con grado de doctor y especialistas en áreas afines (Anexo 9). Así mismo, se aplicó la prueba de Kuder Richardson (KR-20) para poder determinar la confiabilidad de la prueba, obteniendo un valor de coeficiente de confiabilidad de 0.800, lo que nos indica que presentó una confiabilidad muy alta.

Finalmente, este examen debió ser llenado con los datos personales de cada estudiante (nombres y apellidos) y tuvo una escala de calificación numérica del 1 al 20 con una duración de 30 minutos. Este fue enviado al correo electrónico del alumno inmediatamente después de haber firmado el consentimiento informado descrito previamente. Los resultados de los exámenes fueron confidenciales y solo tuvieron acceso a estos el investigador y estadista.

### **3.3.4 Grupos de Investigación**

La muestra de 30 alumnos se dividió en dos grupos: uno experimental, conformado por 15 alumnos, y uno de control, por 15 alumnos. Solo los alumnos del grupo experimental tuvieron acceso a la herramienta digital previamente descrita. Cabe mencionar que el grupo experimental pudo utilizar la herramienta las veces que fue necesaria para su aprendizaje, aplicando así la enseñanza asistida mediante el uso de la presentación de Power Point con casos imagenológicos compuestos por radiografías digitales.

Así mismo, es importante resaltar que ambos grupos (control y experimental) recibieron las 15 clases desarrolladas durante el curso de Radiología e Imagenología por parte de sus respectivos docentes de teoría y práctica, lo que contribuyó a que los alumnos que participen en este estudio no se vean perjudicados en el aprendizaje de esta asignatura.

### **3.3.5 Segundo examen – “Post test”**

Se procedió a confeccionar un segundo examen mediante la plataforma de Google Forms, el cual se realizó el semestre académico 2020 - 1 (semana 16). Dicho examen incluyó 20 preguntas de opción múltiple, además fue validado por juicio de expertos conformado por docentes de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, con grado de doctor y especialistas en áreas afines (Anexo 10). Siendo así que al igual que el primer examen, se aplicó la prueba de Klider Richardson (KR-20) para poder determinar la confiabilidad de la prueba, obteniendo un valor de coeficiente de confiabilidad de 0.804, lo cual nos indica que presentó una confiabilidad muy alta. Dicho examen debió ser llenado con los datos personales de cada estudiante (nombres y apellidos) y tuvo una escala de calificación numérica del 1 al 20 con una duración de 30 minutos. Finalmente el examen fue enviado vía correo electrónico a ambos grupos de estudio, tanto al control como al experimental, recordando que los resultados serán confidenciales tendiendo acceso a los mismos únicamente el investigador y estadista

### **3.4 Técnicas e instrumentos para el procesamiento de la información**

Los datos obtenidos serán procesados en el programa Excel a través de una base de datos para luego realizar el análisis estadístico. Se usará sistema operativo Windows 10, programa estadístico SPSS versión 23.0 en idioma español.

### **3.5 Aspectos éticos**

Se respetaron los principios éticos que rigen el desarrollo de la investigación así como los derechos de autor, demostrando en cada momento la originalidad de esta. Además, se contó con la autorización por parte del Comité de Ética de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (Anexo 11).

Cabe resaltar que, al realizar la presente investigación, en alumnos del curso de Radiología e Imagenología, fue necesario brindarles un consentimiento informado, ya que es requisito fundamental por parte del Ministerio de Salud al tratarse de un estudio realizado en una facultad de ciencias de la salud.

Finalmente, no se expusieron los datos ni los resultados obtenidos por parte de cada alumno involucrado en la investigación mencionada.

## **CAPITULO IV: RESULTADO**

Como se menciona anteriormente, el presente trabajo de investigación se desarrolló empleando un diseño experimental, en un nivel cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo, ya que se trabajó con una muestra de 30 alumnos, a los cuales se les dividió en dos grupos (grupo experimental y grupo control). Al grupo experimental se le aplicó la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, mientras que al grupo control, no se le brindó dicha herramienta de trabajo.

### **5.1 Evaluación Inicial de Ambos Grupos**

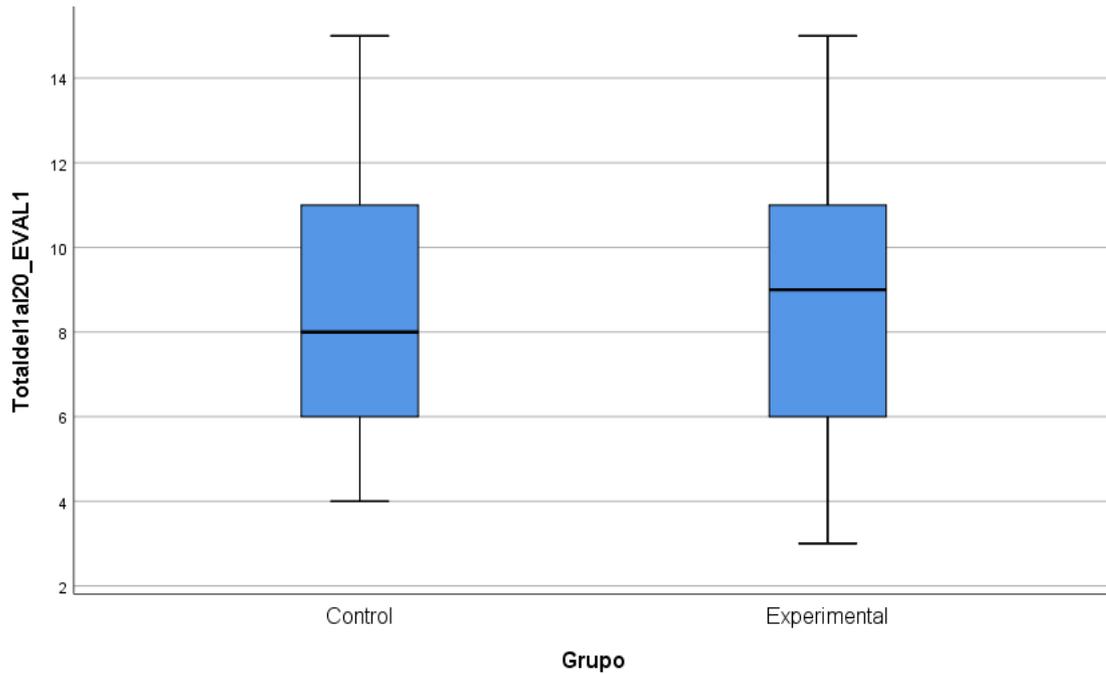
En la presenta tabla y los siguientes gráficos, se pueden evidenciar los datos descriptivos obtenidos en la evaluación inicial, en la que se realizó el examen de “Pre test”, de tal manera que se presentaron las 20 preguntas basadas en las dos unidades del curso en mención (Unidad I y Unidad II). Con esta, se pudo apreciar una media de 8.53 en el grupo control y de 8.80 en el grupo experimental, con un intervalo de confianza del 95%. (Tabla 1 y Gráfico 1).

**Tabla 1***Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I y Unidad II (preguntas del 1 al 20)*

Grupo		Estadístico	Desv. Error		
<b>Total de preguntas 1 al 20 Unidad I y Unidad II</b>	Control	Media	8.53	0.883	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.64	
			Límite superior	10.43	
		Media recortada al 5%	8.43		
		Mediana	8.00		
		Varianza	11.695		
		Desv. Desviación	3.420		
		Mínimo	4		
		Máximo	15		
		Rango	11		
		Rango intercuartil	5		
		Asimetría	0.560	0.580	
		Curtosis	-0.778	1.121	
		Experimental	Media	8.80	0.890
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	6.89	
			Límite superior	10.71	
	Media recortada al 5%		8.78		
	Mediana		9.00		
	Varianza		11.886		
	Desv. Desviación		3.448		
	Mínimo		3		
	Máximo		15		
Rango	12				
Rango intercuartil	5				
Asimetría	0.098	0.580			
Curtosis	-0.541	1.121			

**Figura 1**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I y Unidad II (preguntas del 1 al 20)*



Luego, se realizaron pruebas de normalidad (Komogorov - Smirnov y Shapiro – Wilk) a las 20 preguntas en general que confirmaron la Unidad I y Unidad II. Con estas, se obtuvo un valor de 0.294 en el grupo control y un 0.744 en el grupo experimental, con lo que se pudo determinar que sí existe una distribución normal (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Prueba de normalidad de las preguntas de la Unidad I y II*

	Grupo	Kolmogorov-smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Total de preguntas 1 al 20 Unidad I y Unidad II</b>	Control	0.171	15	,200 <sup>*</sup>	0.932	15	<b>0.294</b>
	Experimental	0.138	15	,200 <sup>*</sup>	0.963	15	0.744

Posteriormente, se realizó la prueba de T de Student para las 20 preguntas de la evaluación inicial. Con ello, se obtuvo un valor de 0,833 en ambos grupos y se pudo determinar que no existe diferencia significativa (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Prueba de T de Student de las preguntas de la Unidad I y II*

		Prueba de levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Total de preguntas 1 al 20 Unidad I y Unidad II</b>	Se asumen varianzas iguales	0.017	0.897	-0.213	28	<b>0.833</b>	-0.267	1.254	-2.835	2.302
	No se asumen varianzas iguales			-0.213	27.998	<b>0.833</b>	-0.267	1.254	-2.835	2.302

Por otro lado, se presentaron los datos descriptivos de las 20 preguntas divididas en las dos unidades de manera independiente (Unidad I y Unidad II), Así mismo, cada unidad se subdividió en 2 grupos con 5 preguntas respectivamente. De esta manera, se obtuvo los siguientes resultados:

- Unidad I:
  - Preguntas del 1 al 5: Se obtuvo una media de 2,27 en el grupo control y de 2,93 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 4 y Gráfico 2)
  - Preguntas del 6 al 11: Se obtuvo una media de 1,73 en el grupo control y 2,00 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 5 y Gráfico 3)
- Unidad II

- Preguntas del 11 al 15: Se obtuvo una media de 2,07 en el grupo control y 1,53 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 6 y Gráfico 4)
- Preguntas del 16 al 20: Se obtuvo una media de 2,47 en el grupo control y 2,33 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 7 y Gráfico 5)

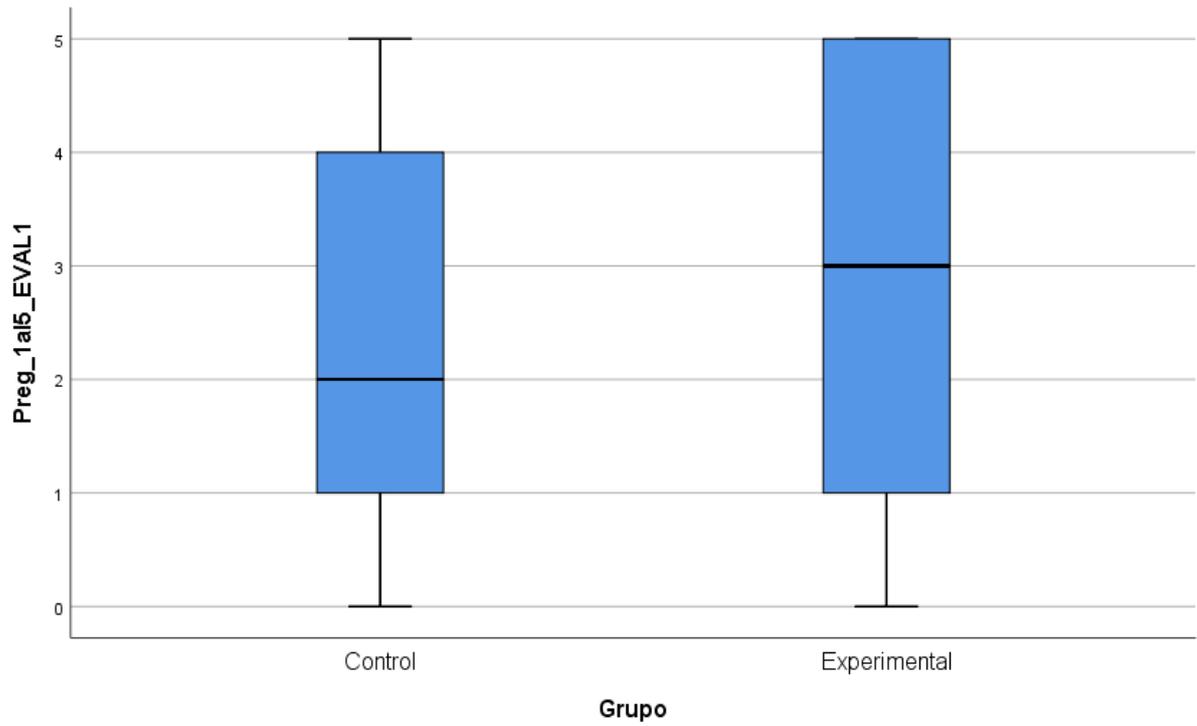
**Tabla 4**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 1 a 5)*

		Grupo		Estadístico	Desv. Error
<b>Preguntas del 1 al 5 Unidad I</b>	Control	Media		2.27	0.473
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.25	
			Límite superior	3.28	
		Media recortada al 5%		2.24	
		Mediana		2.00	
		Varianza		3.352	
		Desv. Desviación		1.831	
		Mínimo		0	
		Máximo		5	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		3	
		Asimetría		0.190	0.580
		Curtosis		-1.532	1.121
		Experimental	Media		2.93
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1.76	
			Límite superior	4.11	
	Media recortada al 5%			2.98	
	Mediana			3.00	
	Varianza			4.495	
	Desv. Desviación			2.120	
	Mínimo			0	
	Máximo			5	
Rango			5		
Rango intercuartil		5			
Asimetría		-0.419	0.580		
Curtosis		-1.548	1.121		

**Figura 2**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 1 al 5)*

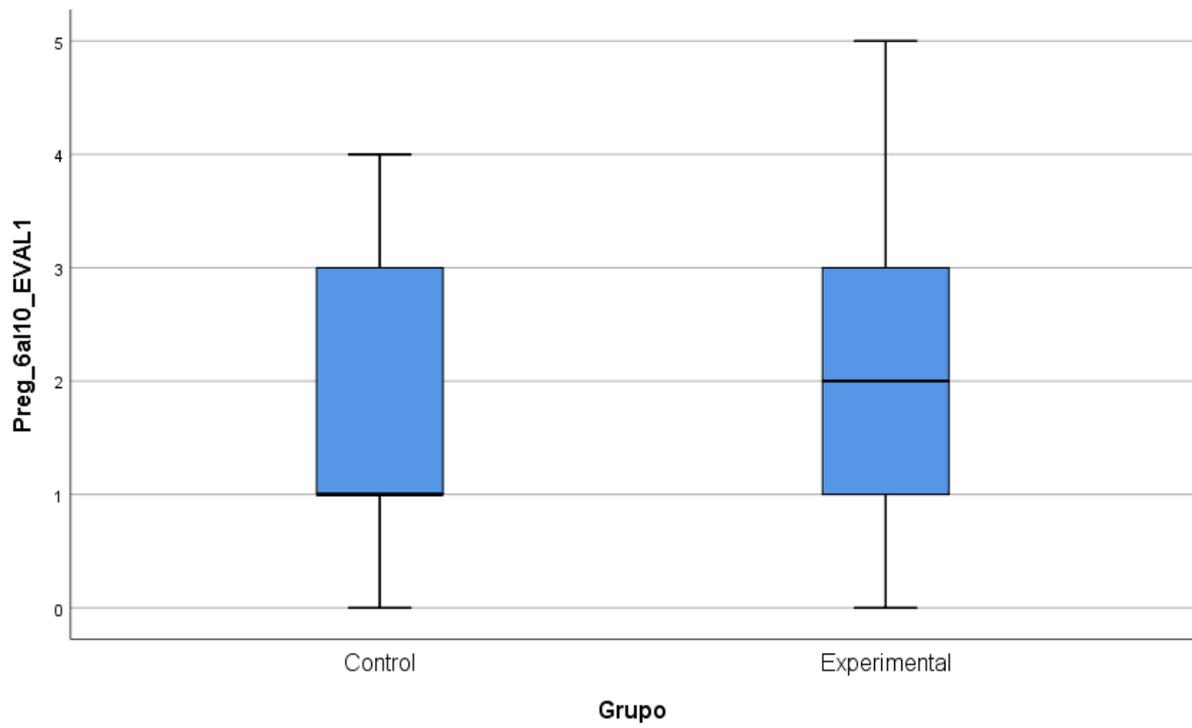


**Tabla 5***Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 6 al 10)*

Grupo		Estadístico	Desv. Error		
<b>Preguntas del 6 al 10 Unidad I</b>	Control	Media	1.73	0.358	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0.97	
			Límite superior	2.50	
		Media recortada al 5%	1.70		
		Mediana	1.00		
		Varianza	1.924		
		Desv. Desviación	1.387		
		Mínimo	0		
		Máximo	4		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	2		
		Asimetría	0.365	0.580	
		Curtosis	-1.125	1.121	
		Experimental	Media	2.00	0.365
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1.22	
			Límite superior	2.78	
	Media recortada al 5%		1.94		
	Mediana		2.00		
	Varianza		2.000		
	Desv. Desviación		1.414		
Mínimo	0				
Máximo	5				
Rango	5				
Rango intercuartil	2				
Asimetría	0.525	0.580			
Curtosis	-0.033	1.121			

**Figura 3**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 6 al 10)*

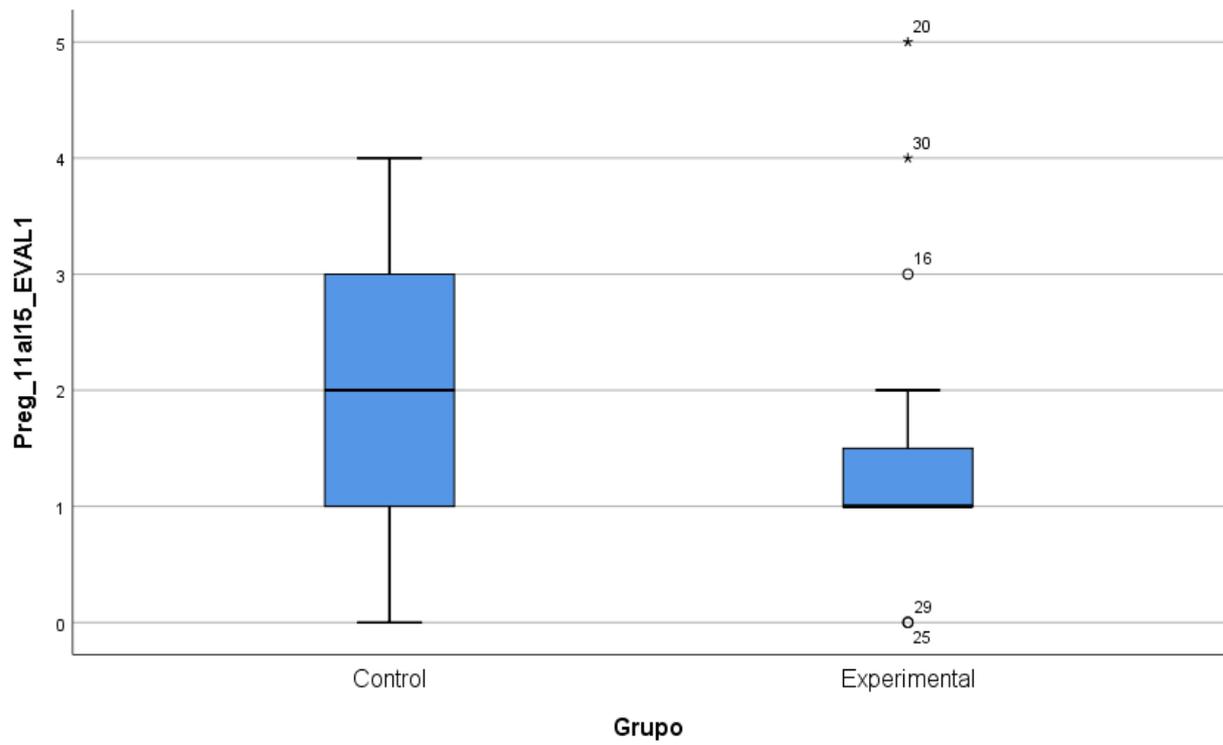


**Tabla 6***Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15)*

		Grupo		Estadístico	Desv. Error	
<b>Preguntas del 11 al 15 Unidad II</b>	Control	Media		2.07	0.345	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.33		
			Límite superior	2.81		
		Media recortada al 5%		2.07		
		Mediana		2.00		
		Varianza		1.781		
		Desv. Desviación		1.335		
		Mínimo		0		
		Máximo		4		
		Rango		4		
		Rango intercuartil		2		
		Asimetría		-0.138	0.580	
		Curtosis		-1.226	1.121	
		Experimental	Media		1.53	0.363
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0.75	
	Límite superior			2.31		
	Media recortada al 5%			1.43		
	Mediana			1.00		
	Varianza			1.981		
	Desv. Desviación			1.407		
	Mínimo			0		
	Máximo			5		
	Rango			5		
Rango intercuartil		1				
Asimetría		1.518	0.580			
Curtosis		1.773	1.121			

**Figura 4**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15)*



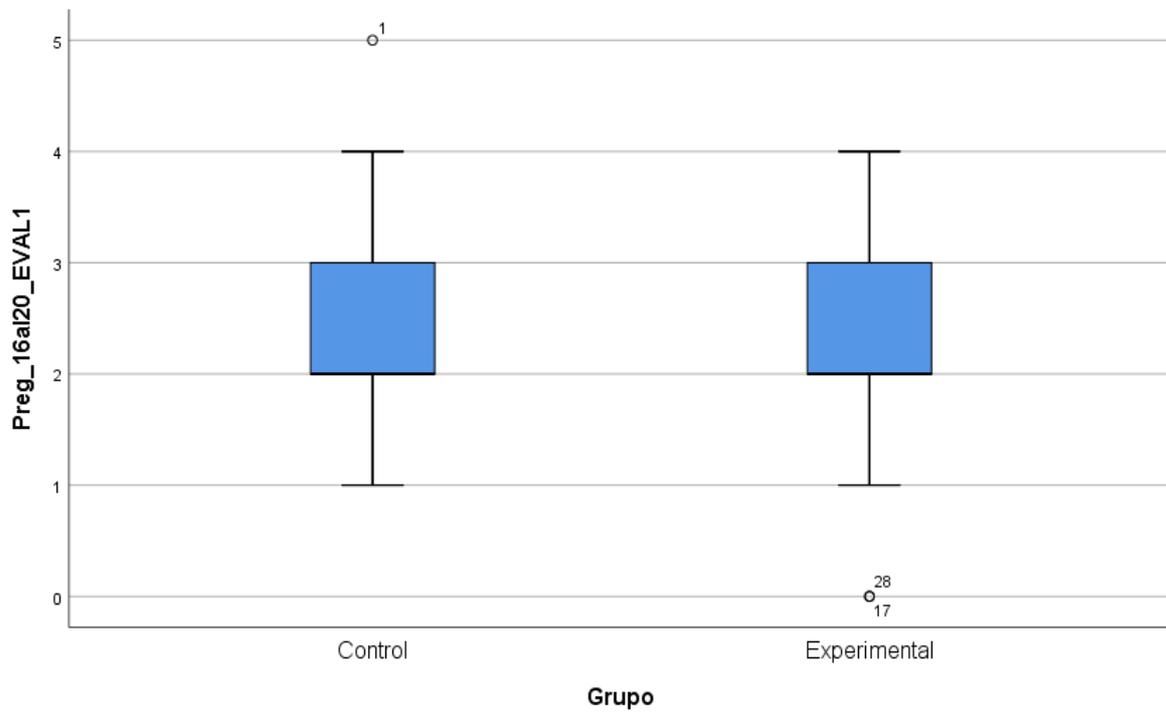
**Tabla 7**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 16 al 20)*

Grupo		Estadístico	Desv. Error		
<i>Media</i>		2.47	0.291		
<b>Preguntas del 16 al 20 Unidad II</b>	<i>Control</i>	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.84	
			Límite superior	3.09	
		Media recortada al 5%	2.41		
		Mediana	2.00		
		Varianza	1.267		
		Desv. Desviación	1.125		
		Mínimo	1		
		Máximo	5		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	0.616	0.580	
		Curtosis	0.425	1.121	
	<i>Experimental</i>		Media	2.33	0.333
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.62
Límite superior				3.05	
		Media recortada al 5%	2.37		
		Mediana	2.00		
		Varianza	1.667		
		Desv. Desviación	1.291		
		Mínimo	0		
		Máximo	4		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	-0.494	0.580	
		Curtosis	-0.349	1.121	

**Figura 5**

*Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 16 al 20)*



Al igual que las tablas anteriores, se realizaron pruebas de normalidad Komogorov - Smirnov y Shapiro – Wilk para las cuatro grupo de preguntas correspondientes a las unidades del Pre test. Como resultado, se obtuvo que la mayoría de los grupos presentaron una distribución normal, a excepción del grupo experimental de la Unidad I con 0,005 y de la Unidad II con 0,001 (Tabla 8).

**Tabla 8***Prueba de normalidad de las Unidad I y Unidad II*

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Preg. 1 al 5 Unidad I</b>	Control	0.222	15	0.045	0.889	15	0.064
	Experimental	0.235	15	0.025	0.807	15	<b>0.005</b>
<b>Preg. 6 al 10 Unidad I</b>	Control	0.235	15	0.026	0.895	15	0.079
	Experimental	0.167	15	,200*	0.940	15	0.387
<b>Preg. 11 al 15 Unidad II</b>	Control	0.225	15	0.040	0.904	15	0.110
	Experimental	0.381	15	0.000	0.758	15	<b>0.001</b>
<b>Preg. 16 al 20 Unidad II</b>	Control	0.194	15	0.133	0.905	15	0.113
	Experimental	0.198	15	0.117	0.901	15	0.099

Se realizó la prueba de T student para los datos obtenidos que presentaron distribución normal, siendo este el caso de las preguntas del 6 al 10 de la Unidad I y las preguntas del 16 al 20 de la Unidad II. Como resultado, se obtuvo que no existe diferencia significativas entre esos grupos (Tabla 9 y Tabla 10).

**Tabla 9***Estadísticas de grupo con distribución normal*

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
<b>Preg. 6 al 10 Unidad I</b>	Control	15	1.73	1.387	0.358
	Experimental	15	2.00	1.414	0.365
<b>Preg. 16 al 20 Unidad II</b>	Control	15	2.47	1.125	0.291
	Experimental	15	2.33	1.291	0.333

**Tabla 10***Pruebas de normalidad de grupos con distribución normal*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Preg. 6 al 10 Unidad I</b>	Se asumen varianzas iguales	0.166	0.687	-0.521	28	<b>0.606</b>	-0.267	0.511	-1.314	0.781
	No se asumen varianzas iguales			-0.521	27.989	0.606	-0.267	0.511	-1.314	0.781
<b>Preg. 16 al 20 Unidad II</b>	Se asumen varianzas iguales	0.244	0.625	0.302	28	<b>0.765</b>	0.133	0.442	-0.773	1.039
	No se asumen varianzas iguales			0.302	27.489	0.765	0.133	0.442	-0.773	1.040

La prueba de U de Mann Whitney se realizó para los grupos que no presentaron distribución normal, siendo el caso del grupo de preguntas del 1 al 5 de la Unidad I y del grupo de preguntas del 11 al 15 de la Unidad II. Como resultado, se obtuvo que no existió diferencia significativa entre ambos grupos (Tabla 11 y Tabla 12).

**Tabla 11***Rangos estadísticos de grupos que no presentan distribución normal*

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
<b>Preg. 1 al 5 Unidad I</b>	Control	15	14.03	210.50
	Experimental	15	16.97	254.50
	Total	30		
<b>Preg. 11 al 15 Unidad II</b>	Control	15	17.37	260.50
	Experimental	15	13.63	204.50
	Total	30		

**Tabla 12***Pruebas estadísticas de grupos que o presentan distribución normal*

	<b>Preg. 1 al 5 Unidad i</b>	<b>Preg. 11 al 15 Unidad ii</b>
U de Mann-Whitney	90.500	84.500
W de Wilcoxon	210.500	204.500
Z	-0.931	-1.219
Sig. asintótica(bilateral)	0.352	0.223
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,367 <sup>b</sup>	,250 <sup>b</sup>

## 5.2 Evaluación Final de Ambos Grupos

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos en la evaluación final de ambos grupos, siendo este caso en donde al grupo experimental se le aplicó la enseñanza asistida mediante radiografías digitales. A ambos grupos se les realizó un examen de 20 preguntas basadas en los 15 temas de las 4 unidades del sílabo del curso de Radiología e Imagenología. En la presente tabla y gráfico se pueden evidenciar los datos descriptivos obtenidos de esta segunda evaluación.

**Tabla 13**

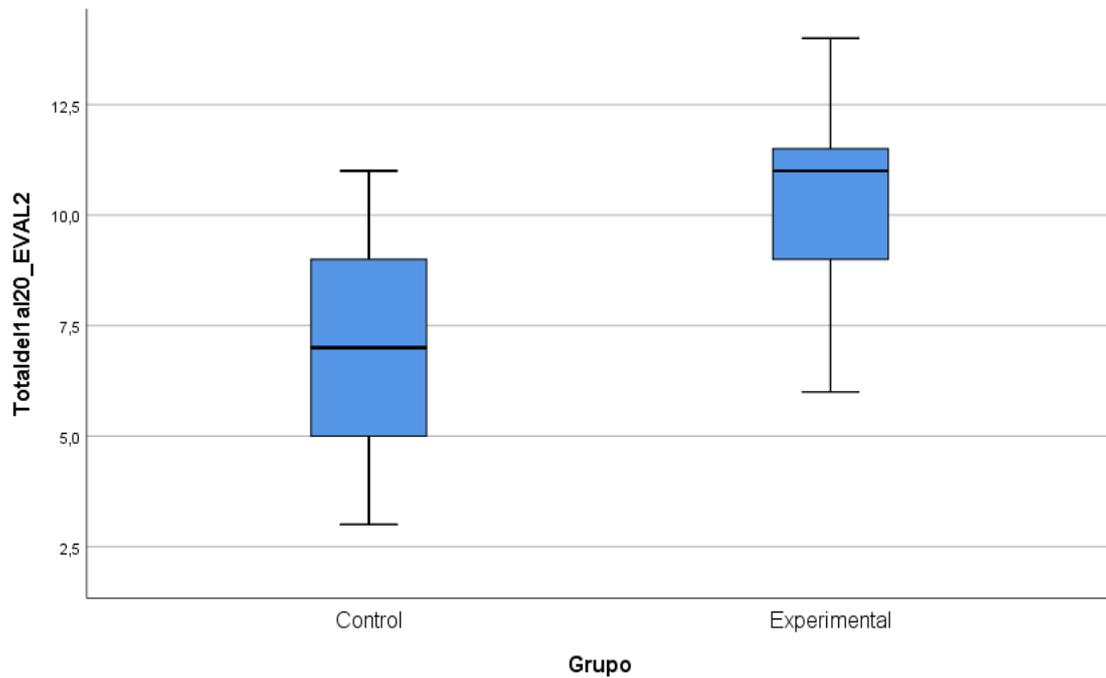
*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20)*

Grupo		Estadístico	Desv. Error	
Control	Media	7.07	0.693	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.58	
		Límite superior	8.55	
	Media recortada al 5%	7.07		
	Mediana	7.00		
	Varianza	7.210		
	Desv. Desviación	2.685		
	Mínimo	3		
	Máximo	11		
	Rango	8		
	Rango intercuartil	4		
	Asimetría	0.072	0.580	
	Curtosis	-1.440	1.121	
	Experimental	Media	10.20	0.571
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8.98
Límite superior			11.42	
Media recortada al 5%		10.22		
Mediana		11.00		
Varianza		4.886		
Desv. Desviación		2.210		
Mínimo		6		
Máximo		14		
Rango		8		
Rango intercuartil		3		
Asimetría		-0.245	0.580	
Curtosis		-0.370	1.121	

**Total de preguntas 1 al 20  
Unidad I, II, III, IV**

**Figura 6**

Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20)



Luego de realizar las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk en ambos grupos, se obtuvo como resultado de 0,230 en el grupo control y de 0,892 en el grupo experimental. Esto nos indica que existe una distribución normal entre ambos grupos.

**Tabla 14**

Prueba de normalidad de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20)

	Grupo	Kolmogorov-smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Total de preguntas 1 al 20</b> <b>Unidad I, II, III, IV</b>	Control	0.179	15	,200*	0.925	15	0.230
	Experimental	0.175	15	,200*	0.972	15	0.892

Posteriormente, se realizó la prueba de T de Student, para los datos obtenidos de las 20 preguntas basado en las 4 unidades del curso, ya que presenta distribución normal. En esta, se obtuvo un valor de 0,002, lo que nos indica que sí existe diferencia significativa entre ambos grupos al momento de realizar la evaluación final.

**Tabla 15**

*Prueba de T de Student de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20)*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
<b>Total de preguntas 1 al 20 Unidad I, II, III, IV</b>	Se asumen varianzas iguales	1.616	0.214	-3.489	28	<b>0.002</b>	-3.133	0.898	-4.973	-1.294
	No se asumen varianzas iguales			-3.489	27.003	0.002	-3.133	0.898	-4.976	-1.291

Así mismo, se presentaron los datos descriptivos de las 20 preguntas divididas en las cuatro unidades de manera independiente, donde cada unidad se subdividió en 4 grupos con 5 preguntas respectivamente. Se obtuvo los siguientes resultados:

- Unidad I:
  - Preguntas del 1 al 5: Se obtuvo una media de 1,33 en el grupo control y de 2,47 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 16 y Gráfico 7)
- Unidad II
  - Preguntas del 6 al 11: Se obtuvo una media de 1,40 en el grupo control y 1,53 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 17 y Gráfico 8).
- Unidad III
  - Preguntas del 11 al 15: Se obtuvo una media de 1,73 en el grupo control y 3,20 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 18 y Gráfico 9).
- Unidad IV
  - Preguntas del 16 al 20: Se obtuvo una media de 2,47 en el grupo control y 2,93 en el grupo experimental con un intervalo de confianza al 95 % (Tabla 19 y Gráfico 10).

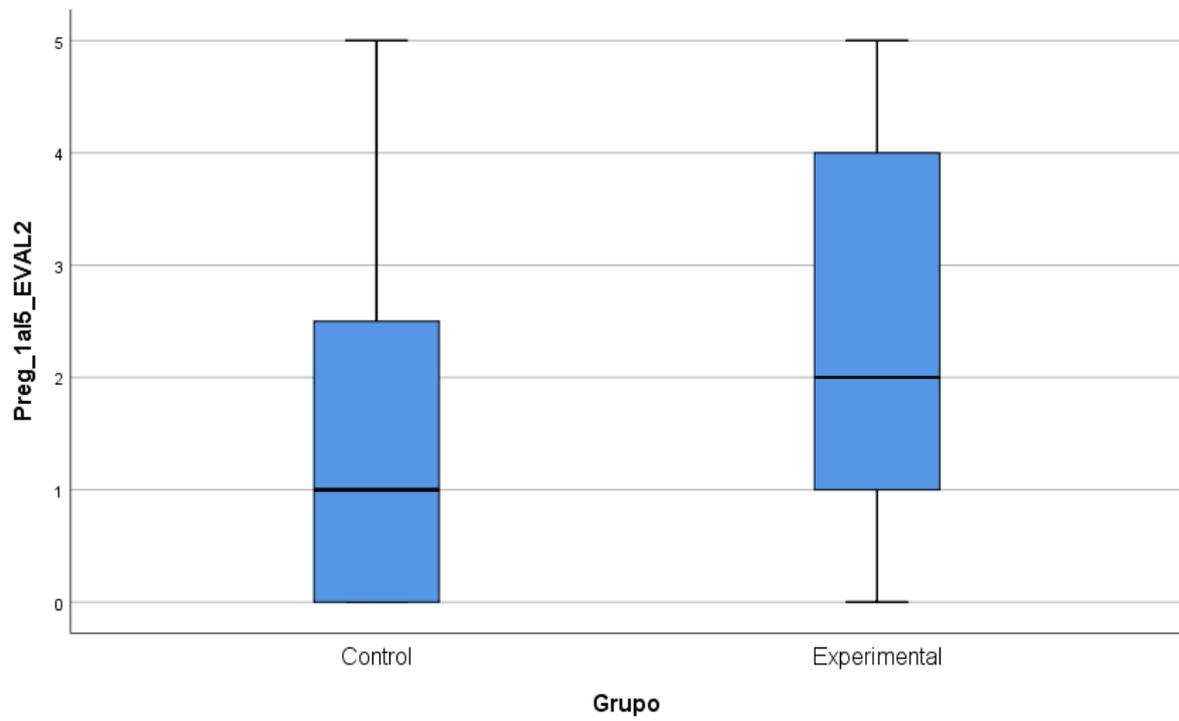
Tabla 16

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I (preguntas 1 al 5)*

		Grupo	Estadístico		Desv. Error		
Preg. 1 al 5 Unidad I	Control	Media			1.33	0.433	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			0.41	
			Límite superior			2.26	
		Media recortada al 5%				1.20	
		Mediana				1.00	
		Varianza				2.810	
		Desv. Desviación				1.676	
		Mínimo				0	
		Máximo				5	
		Rango				5	
		Rango intercuartil				3	
		Asimetría				1.070	0.580
		Curtosis				-0.023	1.121
		Experimental	Media			2.47	0.435
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior			1.53	
			Límite superior			3.40	
	Media recortada al 5%				2.46		
	Mediana				2.00		
	Varianza				2.838		
	Desv. Desviación				1.685		
	Mínimo				0		
	Máximo				5		
Rango					5		
Rango intercuartil					3		
Asimetría					0.066	0.580	
Curtosis					-1.215	1.121	

**Figura 7**

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I (preguntas 1 al 5)*

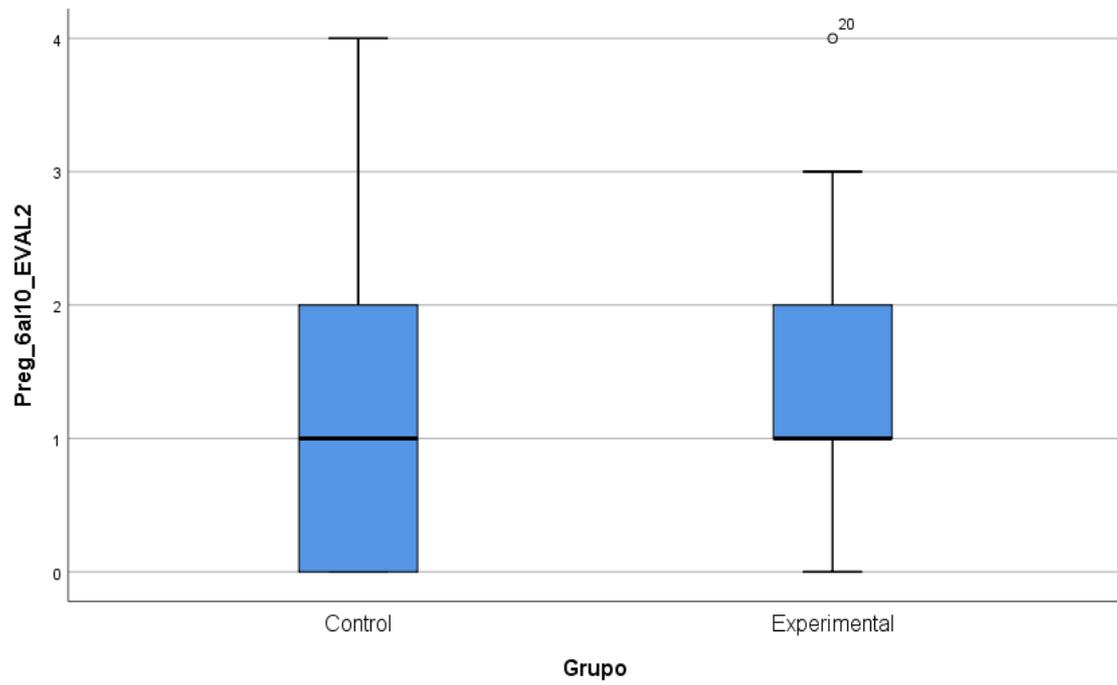


**Tabla 17***Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad II (preguntas 6 al 10)*

	Grupo	Estadístico	Desv. Error		
<b>Preg. 6 al 10 Unidad II</b>	Control	Media	1.40	0.335	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0.68	
			Límite superior	2.12	
		Media recortada al 5%	1.33		
		Mediana	1.00		
		Varianza	1.686		
		Desv. Desviación	1.298		
		Mínimo	0		
		Máximo	4		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	2		
		Asimetría	0.479	0.580	
		Curtosis	-0.729	1.121	
		Experimental	Media	1.53	0.307
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	0.88	
			Límite superior	2.19	
	Media recortada al 5%		1.48		
	Mediana		1.00		
	Varianza		1.410		
	Desv. Desviación		1.187		
Mínimo	0				
Máximo	4				
Rango	4				
Rango intercuartil	1				
Asimetría	0.500	0.580			
Curtosis	-0.260	1.121			

**Figura 8**

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad II (preguntas 6 al 10)*



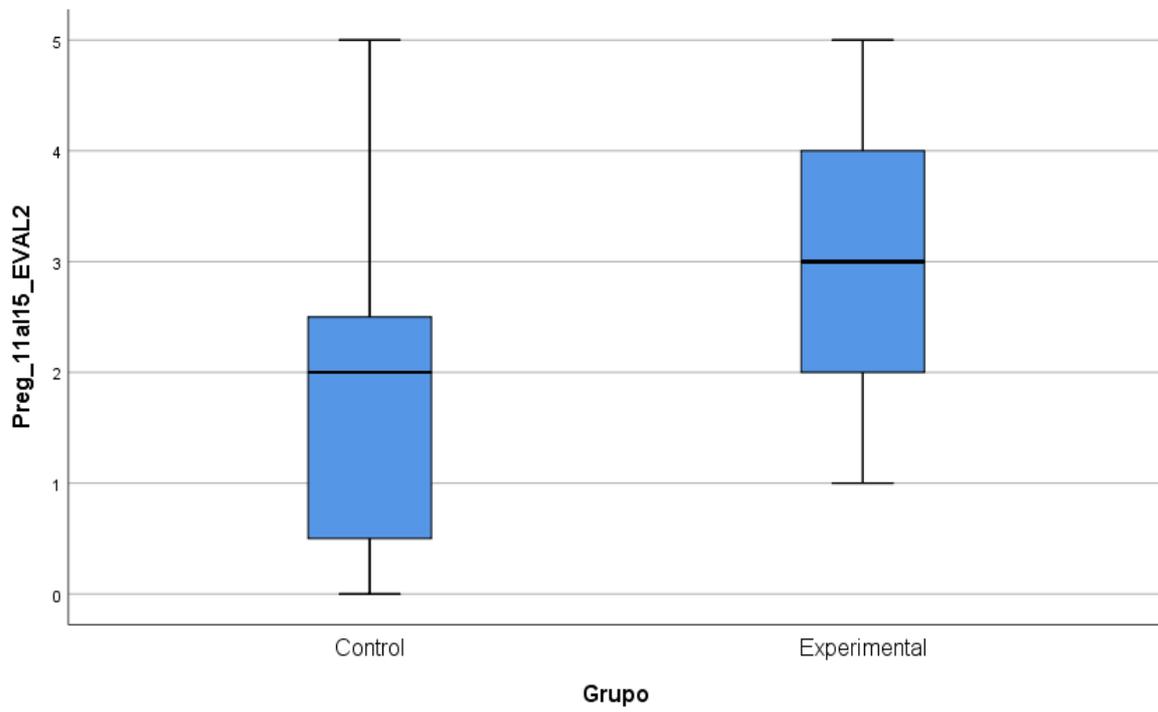
**Tabla 18**

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad III (preguntas 11 al 15)*

		Grupo	Estadístico	Desv. Error	
<b>Preg. 11 al 15 Unidad III</b>	Control	Media	1.73	0.371	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0.94	
			Límite superior	2.53	
		Media recortada al 5%	1.65		
		Mediana	2.00		
		Varianza	2.067		
		Desv. Desviación	1.438		
		Mínimo	0		
		Máximo	5		
		Rango	5		
		Rango intercuartil	3		
		Asimetría	0.539	0.580	
		Curtosis	0.304	1.121	
		Experimental	Media	3.20	0.312
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	2.53	
			Límite superior	3.87	
	Media recortada al 5%		3.22		
	Mediana		3.00		
	Varianza		1.457		
	Desv. Desviación		1.207		
Mínimo	1				
Máximo	5				
Rango	4				
Rango intercuartil	2				
Asimetría	-0.157		0.580		
Curtosis	-0.935		1.121		

**Figura 9**

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad III (preguntas 11 al 15)*

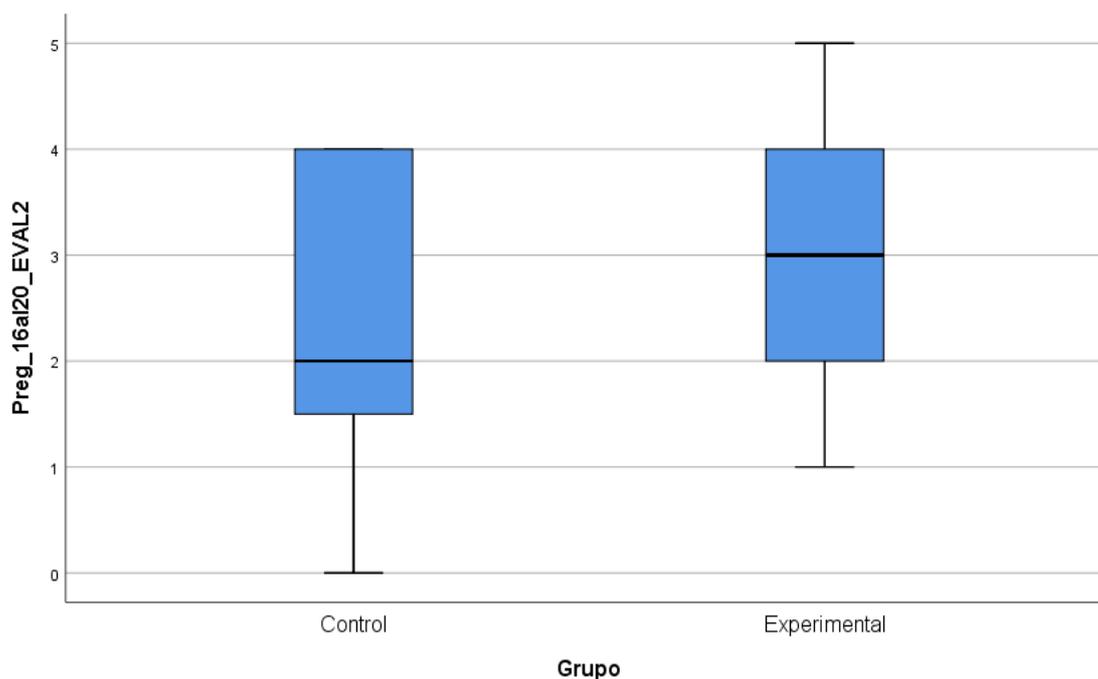


**Tabla 19***Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad IV (preguntas 16 al 20)*

	Grupo	Estadístico	Desv. Error		
<b>Preg. 16 al 20 Unidad IV</b>	Control	Media	2.47	0.350	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.72	
			Límite superior	3.22	
		Media recortada al 5%	2.52		
		Mediana	2.00		
		Varianza	1.838		
		Desv. Desviación	1.356		
		Mínimo	0		
		Máximo	4		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	3		
		Asimetría	-0.217	0.580	
		Curtosis	-1.203	1.121	
		Experimental	Media	2.93	0.316
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.26
	Límite superior			3.61	
Media recortada al 5%	2.93				
Mediana	3.00				
Varianza	1.495				
Desv. Desviación	1.223				
Mínimo	1				
Máximo	5				
Rango	4				
Rango intercuartil	2				
Asimetría	0.414	0.580			
Curtosis	-0.875	1.121			

**Figura 10**

*Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad IV (preguntas 16 al 20)*



Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk de las 20 preguntas de manera independiente basadas en las 4 unidades previamente descritas. Se pudo determinar que existió una distribución normal en todos las unidades, a excepción de la Unidad 1 (pregunta de la 1 a la 5), donde se obtuvo un valor de 0,004 (Tabla 20).

**Tabla 20**

*Prueba de normalidad de las Unidades I, II, III, IV*

	Grupo	Kolmogorov-smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Preg. 1 al 5 Unidad I</b>	Control	0.253	15	0.010	0.801	15	<b>0.004</b>
	Experimental	0.152	15	,200*	0.930	15	0.271
<b>Preg. 6 al 10 Unidad II</b>	Control	0.193	15	0.138	0.888	15	0.063
	Experimental	0.207	15	0.084	0.917	15	0.175
<b>Preg. 11 al 15 Unidad III</b>	Control	0.174	15	,200*	0.900	15	0.094
	Experimental	0.213	15	0.066	0.919	15	0.184
<b>Preg. 16 al 20 Unidad IV</b>	Control	0.204	15	0.092	0.883	15	0.052
	Experimental	0.244	15	0.017	0.895	15	0.080

Siendo así que se realizó la prueba de T de Student para los datos independientes que presentaron una distribución normal que fueron la Unidad II, III y IV. Obteniendo como resultado que solo existió diferencia significativa en la Unidad III, al obtener un resultado de 0,005. (Tabla 21 y Tabla 22)

**Tabla 21**

*Estadísticas de grupo con distribución normal de las Unidades II, III y IV*

	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
<b>Preg. 6 al 10 Unidad II</b>	Control	15	1.40	1.298	0.335
	Experimental	15	1.53	1.187	0.307
<b>Preg. 11 al 15 Unidad III</b>	Control	15	1.73	1.438	0.371
	Experimental	15	3.20	1.207	0.312
<b>Preg. 16 al 20 Unidad IV</b>	Control	15	2.47	1.356	0.350
	Experimental	15	2.93	1.223	0.316

Tabla 22

*Pruebas de muestras independientes de grupos con distribución normal, Unidad II, III y IV*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Preg. 6 al 10</b> <b>Unidad II</b>	Se asumen varianzas iguales	0.287	0.596	-0.294	28	0.771	-0.133	0.454	-1.064	0.797
	No se asumen varianzas iguales			-0.294	27.779	0.771	-0.133	0.454	-1.064	0.798
<b>Preg. 11 al 15</b> <b>Unidad III</b>	Se asumen varianzas iguales	0.158	0.694	-3.026	28	<b>0.005</b>	-1.467	0.485	-2.460	-0.474
	No se asumen varianzas iguales			-3.026	27.187	0.005	-1.467	0.485	-2.461	-0.472
<b>Preg. 16 al 20</b> <b>Unidad IV</b>	Se asumen varianzas iguales	0.480	0.494	-0.990	28	0.331	-0.467	0.471	-1.432	0.499
	No se asumen varianzas iguales			-0.990	27.707	0.331	-0.467	0.471	-1.433	0.499

Finalmente, se utilizó la prueba de U de Mann Whitney para los datos independientes que no presentaron una distribución normal, siendo en este caso solo las preguntas de la Unidad I. Como resultado, obtuvo un valor de 0,057, lo que nos indica que no existe diferencia significativa entre ambos grupos en esas unidad (Tabla 23 y Tabla 24).

**Tabla 23**

*Rangos estadísticos del grupos que no presento distribución normal*

		<b>Rangos</b>			
		Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
<b>Preg. 1 al 5 Unidad I</b>	Control		15	12.50	187.50
	Experimental		15	18.50	277.50
	Total		30		

**Tabla 24**

*Prueba estadística del grupo que no presento distribución normal*

		<b>Preg. 1 al 5 Unidad I</b>
U de Mann-Whitney		67.500
W de Wilcoxon		187.500
Z		-1.907
Sig. asintótica(bilateral)		0.057
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]		,061 <sup>b</sup>

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN**

En la presente investigación, se determinó la utilidad de la enseñanza asistida mediante radiografías digitales en el curso de Radiología y Organología, el cual se dicta en el IV ciclo de pregrado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, ya que el avance tecnológico ha permitido que las radiografías puedan ser utilizadas de manera digital, trayendo consigo muchas ventajas no solo en el diagnóstico, sino también en el aprendizaje.

Así mismo, en el año 2020, a causa de la pandemia ocasionada por el COVID-19, las distintas instituciones educativas tuvieron la necesidad de cambiar el sistema de enseñanza, recurriendo a los distintos tipos de metodologías a distancia de tipo sincrónicos y asincrónicos. Ello significó que las carreras de salud tuvieran también que adaptarse a estas modalidades y dejar de lado la presencialidad. No obstante, en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología, sí se puede realizar una enseñanza a distancia, ya que se cuenta con las herramientas digitales para desempeñar este curso, siendo la principal las radiografías digitales.

Por otro lado, se sumaron diversos beneficios que permitieron trabajar con radiografías digitales, ya que pueden usarse de distintas formas, ya sea como base de datos, presentaciones de PPT, videos, reportes de casos, etc.

En esta investigación, se trabajó con una muestra de 30 alumnos divididos en dos grupos: uno control y otro experimental, donde solo a este último grupo se le aplicó la

enseñanza asistida mediante radiografías digitales. Cabe mencionar que dichas radiografías digitales eran de distintos casos basados en los 15 temas (Unidad I, II, III y IV), correspondientes al sílabo del Post test, adjuntados en un PPT. A partir de ello, se procedió a evaluar a ambos grupos y determinar si existía diferencia significativa o no.

Actualmente, existen diversos tipos de investigaciones relacionados con la enseñanza y aprendizaje en la carrera de Odontología, como son el caso Víctor López Cámara, realizado en México, con el cual se determinó que en las facultades de Odontología tienden a mostrar una enseñanza con poca flexibilidad acompañada de tradicionalidad; otro caso es el de Orlando Maroto en Costa Rica, el cual nos indicaba que el docente debe presentar ciertas características como el ser odontólogo u odontóloga con un amplio conocimiento respecto a su área, para que pueda manejar casos de alta complejidad y de manera efectiva. Se suman a ellos diversos investigadores como José Francisco Gómez en México, Soely Bello Barrios en Venezuela, Pablo Poletti en Argentina y Mary Fukuhara en Perú, quienes presentan resultados basados en la enseñanza y aprendizaje desde un punto de vista clínico, el cual consiste en la atención de pacientes mediante la realización de distintos tipos de tratamientos.

Por su parte, Raquel Amaya Martínez González, en España, realizó una de las primeras investigaciones relacionadas con la percepción y actitud del alumnado frente a los entornos virtuales utilizados para el aprendizaje de la carrera de Odontología; mientras que David Adame Rodríguez, en Colombia, aplicó el aprendizaje basado en problemas, en una muestra compuesta por alumnos de la carrera de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas; sin embargo, en el curso que se desarrolló fue el de Bioquímica mas no en los de Radiología, siendo así la investigación más cercana a las herramientas digitales mas no la más específica.

Por este motivo, se tomó la decisión de analizar investigaciones propias del curso de Radiología e Imagenología, ya que dicha asignatura es una de las columnas vertebrales en la enseñanza y aprendizaje de toda carrera de ciencias de la salud, como las son el caso de Medicina Humana, Odontología, Enfermería, entre otros.

Debido a lo anteriormente mencionado, se encontraron diversos tipos de autores que se basan en la enseñanza y aprendizaje del curso en mención, como son Sendra Portero, quien, en el 2012, en España, presentó la primera investigación sobre la aplicación de la plataforma 3D Second Live como entorno virtual para la enseñanza y aprendizaje del curso de Radiología. Otro caso es el de Teodoro Palomares, quien implementó en el mismo país el aprendizaje cooperativo y dinámico centrado en el alumno (modelo KID), en el 2013, y logró así tener un punto de partida para su segunda investigación al año siguiente, en la cual complementa el modelo previamente mencionado con la aplicación de la Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el curso de Radiología de la carrera de Odontología. Sin embargo, en ambos casos no mencionan la enseñanza asistida mediante radiografías digitales ni el desarrollo de la capacidad de aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología.

Luego de explicar los distintos tipos de investigaciones relacionados al área de estudio, se pudo encontrar antecedentes con los cuales se podían contrastar los resultados obtenidos, teniendo como características principales que dichos estudios fueron realizados en España y en el cursos de Radiología de Imagenología, pero de la rama médica. Sin embargo, hay que resaltar el hecho de que los cursos de Radiología de cualquier rama de la salud, mantienen los cuatro pilares fundamentales como se menciona en las bases teóricas, los cuales son:

- Principios de formación de imagen
- Bioseguridad en Radiología
- Técnicas imagenológicas
- Interpretación

Dicho esto, podemos mencionar que Berna, en su primer estudio del 2008, realizado en España, parte del aprendizaje del curso de Radiología y medicina física especial, utilizando un portafolio digital con casos basados en radiografías digitales, lo cual dio pie a su segunda investigación en el año 2013, donde mejoró esa estrategia al crear el proyecto BIRD (Base interactiva de Radiodiagnóstico). Este, al ser un portal con diversos casos con radiografías

digitales, mejoró la metodología docente junto con el rendimiento de los alumnos que llevaron el curso, y obtuvo así resultados similares al de esta investigación. Al igual que Berna, Torales, en el mismo país y año, diseñó y evaluó la “Aplicación Multimedia para la enseñanza de Radiología a alumnos de Medicina (AMERAM)”, la cual aplicó en alumnos de cursos de Radiología. Dicha herramienta era un PPT con radiografías digitales, las cuales eran usadas por grupos para su aprendizaje. Con ello, obtuvo un resultado similar al de esta investigación, confirmando así que el uso de radiografías digitales sirvieron de manera significativa en la enseñanza y aprendizaje del curso de Radiología.

Del mismo modo, Illescas en España, en el 2015, confeccionó la plataforma Radiotorax, la cual es para el aprendizaje del cursos de Radiología. Esta contiene 400 radiografías digitales, distribuidas en base al grado de experiencia y el nivel de aprendizaje. Para ello, utilizó una muestra dividida en un grupo control y uno experimental, de los cuales el resultado fue similar al de esta investigación: una diferencia significativa entre ambos grupos.

Así mismo, Ros en el mismo país, pero en el 2017, realizó una investigación basada en tres tipos de aprendizaje: la simbólica, observacional y experimental. Estos de aprendizaje giraban en torno a 500 casos con radiografías digitales, los cuales utilizó a lo largo del curso para el aprendizaje. Como resultado, obtuvo que existió una diferencia significativa en el aprendizaje de los alumnos, lo que coincide con los resultados obtenidos de la presente investigación.

Finalmente, Duran diseñó, implementó y evaluó el aprendizaje en el curso de Introducción a las Imágenes Diagnósticas, para lo cual también utilizó un grupo control y un grupo experimental. Trabajó también con casos en radiografías digitales en una plataforma. Los resultados que obtuvo fueron similares a nuestra investigación: el grupo experimental, al trabajar con las radiografías digitales, mostró un aumento significativo en cuanto a su rendimiento comparado con el grupo control.

## CONCLUSIONES

- Como principal conclusión, se puede afirmar que la enseñanza asistida mediante radiografías digitales es de mucha utilidad en el curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, al presentar una diferencia significativa del grupo experimental (0,002) respecto al grupo control.
- Respecto a la Unidad I, se concluyó que no existía diferencia significativa entre ambos grupos.
- Respecto a la Unidad II, se concluyó que no existía diferencia significativa entre ambos grupos.
- Respecto a la Unidad III se concluyó que si existía diferencia significativa entre ambos grupos (0,005).
- Respecto a la Unidad IV, si bien no existía diferencia significativa en ambos grupos, su resultado fue próximo al valor indicado para determinar la diferencia significativa (0,3).
- En las Unidades III y IV se pudo notar más la diferencia, y podría deberse a que son las unidades que presentan un contenido más complejo.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los investigadores de ciencias de la salud, especializados en el área de radiología, hacer futuras investigaciones con una muestra más grande
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para el curso de pregrado “Radiología e Imagenología”
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para el curso de posgrado de “Radiología 1”
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para el curso de posgrado de “Radiología 2”
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para el curso de posgrado de “Radiología 3”
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para el curso de posgrado de “Radiología 4”
- Implementar una base de datos conformada por casos de radiográficas digitales junto a una enseñanza asistida para los distintos cursos de radiología que se dictan en las distintas facultades de ciencias de la salud de nuestro país.

### FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguirre, L. (2008). Experiencias de formación docente utilizando tecnologías de información y comunicación. Lima. Perú: Editorial AMF.
- Alguersuari, A., Borrat, A. y Del Cura, J.L. (2010). El papel del residente en su formación y en la actividad docente del servicio de radiodiagnóstico, *Radiología*, 52(5). 456-460. <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-el-papel-del-residente-su-S0033833810002201>
- Álvarez, R. (2009). El e-learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (35). 87-96. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36812381007.pdf>
- Amaya, R., Iglesias, G., Álvarez, L. y Sampedro, A. (2012). *Actitud y expectativas del alumnado universitario hacia la formación apoyada en objetos de aprendizaje y entornos virtuales*. <http://ceur-ws.org/Vol-318/Iglesias.pdf>
- Añel, M. (2008). Formación on-line en la universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (33). 155-163. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36803311.pdf>
- Barberá, E. (2006). *Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. RED, Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/24301>
- Barbieri, G., Flores, J., Escribano, M. y Discepoli, N. (2006). Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. *Avances en Odontoestomatología*, 22(2). 131-139. <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v22n2/original4.pdf>

- Bardoso, J. Y Cabero, J. (2002). *Principios para el diseño de materiales multimedia educativos en red*. Ediciones Aljibe.
- Berná, J.D., Reus-Pintado, M., Moreno-Fernández, J.M., Ruzafa-Martínez, M., Madrigal-De Torres, M. (2008). La carpeta de aprendizaje: una innovación docente en la asignatura de Radiología y Medicina Física Especial, *Educación Médica*, 11(4). 247-255. <https://scielo.isciii.es/pdf/edu/v11n4/original5.pdf>
- Bordas, M. y Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso, *Revista Española de Pedagogía*, (218). 25-48. <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2007/06/218-02.pdf>
- Casas, D., Balliu, E., Barcelo Toledo, J., Fuentes, R., Guirao, S., Maroto, A., Muños, C., Pedraza, S., Pont, J. y C. Vilanova, J. (2011). La docencia de la Radiología mediante el Aprendizaje Basado en Problemas: diseño e implementación de un proyecto docente innovador en una Facultad de nueva creación. En A. Nájera, E. Arribas y J. Pereira (Eds.), *Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas* (pp.7-17). APURF. [https://www.researchgate.net/publication/236259352\\_La\\_docencia\\_de\\_la\\_Radiologia\\_mediante\\_el\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Problemas\\_diseno\\_e\\_implementacion\\_de\\_un\\_proyecto\\_docente\\_innovador\\_en\\_una\\_Facultad\\_de\\_nueva\\_creacion](https://www.researchgate.net/publication/236259352_La_docencia_de_la_Radiologia_mediante_el_Aprendizaje_Basado_en_Problemas_diseno_e_implementacion_de_un_proyecto_docente_innovador_en_una_Facultad_de_nueva_creacion)
- Chu LF (1998). Evolution of web site design: implications for medical education on the Internet. *Comput Biol Med*, 28(5). 459–72. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010482598000274?via%3Dihub>
- Coloma, C.R. (12 de octubre de 2000). *Políticas y estrategias sobre formación docente en el cambio de época*. [Sesión de conferencia]. V Seminario de Análisis y Perspectivas de la Educación en el Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/411/232.%20Pol%C3%ADticas%20y%20estrategias%20en%20la%20formaci%C3%B3n%20docente%2>

0en%20el%20cambio%20de%20%C3%A9poca.%20V%20Seminario%20de%20an  
%C3%A1lisis%20y%20perspectivas%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20  
el%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Contreras, E. (2004). *Evaluación de los aprendizajes universitarios: orientaciones para el docente* en Rodríguez, N., Hernández, J. y Fernández, S. (coord.), *Docencia Universitaria: orientaciones para la formación del profesorado* (1ed. 129-152). Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=512613>

Dalla-Palma, L, Grisi, G., Cuttin, R., Rimondini, A. (1999). A Digital vs conventional radiography: cost and revenue analysis. *European Radiology*, 9(8). 1682-1692. <https://doi.org/10.1007/s003300050910>

Dantas, R.V., Sarmiento, H.R., Duarte, R.M., Meireles, S.S., de Andrade, A.K. y Dos Anjos-Pontual, M.L. (2013). *Radiopacity of restorative composite by conventional radiograph and digital images with different resolutions. Journal of Imaging Science in Dentistry*; 43(3). 145-151. <https://isident.org/DOIx.php?id=10.5624/isd.2013.43.3.145>

Del Cura, J., Martínez, A., Sendra, F., Rodríguez, R., Puig, J. y Alguersuari, A. (2008). La enseñanza de la Radiología en los estudios de licenciatura de Medicina en España. *Radiología*, (50). 177-82. [https://www.researchgate.net/publication/250772049\\_La\\_ensenanza\\_de\\_la\\_Radiologia\\_en\\_los\\_estudios\\_de\\_la\\_licenciatura\\_de\\_Medicina\\_en\\_Espana\\_Informe\\_de\\_la\\_Comision\\_de\\_Formacion\\_de\\_la\\_SERAM](https://www.researchgate.net/publication/250772049_La_ensenanza_de_la_Radiologia_en_los_estudios_de_la_licenciatura_de_Medicina_en_Espana_Informe_de_la_Comision_de_Formacion_de_la_SERAM)

Del Cura, J. (2011). El papel de los tutores en la formación de los residentes. *Perspectivas de futuro, Radiología*, 53(1). 61-66. <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=S0033833810003656&r=8>

Del Cura, J., Pedraza, S. y Gayete, A. (2009). *Radiología Esencial*. Panamericana.

- Demiralp, K., Kamburoğlu, K., Güngör, K., Yüksel, S., Demiralp, G. y Üçok, Ö. (2012). Evaluación de los dientes tratados con endodoncia utilizando diferentes métodos radiográficos: una comparación ex vivo entre CBCT y otras técnicas radiográficas. *Journal of Imaging Science in Dentistry*, 42(3). 129-137. <https://isident.org/DOIx.php?id=10.5624/isd.2012.42.3.129>
- Desser, T.S. (2007). *Simulation-based training: the next revolution in radiology education*, *Journal of the American College of Radiology*, 4(11). 816-824. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17964504/>
- Durán Guerrero, J. (2018). *Diseño, implementación y evaluación de un ambiente virtual de aprendizaje para el apoyo a la enseñanza de radiología a estudiantes de Medicina*. [Trabajo de grado - Pregrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62787>
- Dussel, I. y Quevedo, L.A. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Fundación Santillana.
- Eng, J., Mysko, W.K., Weller, G.E., Renard, R., Gitlin, J.N., Bluemke, D.A., Magid, D., Kelen, G.D., Scott, W.W. Jr.(2000). Interpretation of Emergency Department radiographs: a comparison of emergency medicine physicians with radiologists, residents with faculty, and film with digital display, *American Journal of Roentgenology*, 175(5). 1233-1238. <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.175.5.1751233>
- Fernández, R.A., De la Mata-García, M., Torres-Gómez, A., Román-Gómez, J., Pérez-Martínez, P., Ruiz-Moral, R., Delgado-Lista, J., Fuentes-Jiménez, F., López-Miranda, J., y Pérez-Jiménez, F. (2008). La enseñanza virtual de imágenes clínicas, tutorizada mediante correo electrónico, es más eficiente que la enseñanza tradicional. *Educación médica*, 11(1). 29-35. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132008000100006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132008000100006)

- Fernández-Bujarral, J. (2005). La radiografía de tórax en los Servicios de Urgencia y Unidades de corta estancia. ¿Es necesario el informe del radiólogo? *Anales de medicina interna*, 22, 407-408.  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992005000900001](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992005000900001)
- García del Barrio, L., Pina, L.J. y Pueyo, J.C. (2011). La relación entre el tutor y el residente: la entrevista estructurada y algo más. *Radiología*, 53 (2):102-107.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-la-relacion-entre-el-tutor-S0033833810003814>
- Gay, G., Mahon, S., Devonish, D., Alleyne, P. y Alleyne, P. (2006). Perceptions of information and communication technology among undergraduate management students in Barbados. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 2(4). 6-17.  
[https://www.researchgate.net/publication/301891611\\_Perceptions\\_of\\_information\\_and\\_communication\\_technology\\_among\\_undergraduate\\_management\\_students\\_in\\_Barbados](https://www.researchgate.net/publication/301891611_Perceptions_of_information_and_communication_technology_among_undergraduate_management_students_in_Barbados)
- Govindasamy, T. (2002). *Successful implementation of e-learning pedagogical considerations*, *Internet and Higher Education* 4(3). 287-299.  
[https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(01\)00071-9](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(01)00071-9)
- Haring, J. y Lind, L. (1997). *Radiología Dental: Principios y técnicas*. McGraw Hill. España.
- Howlett, D., Vincent, T., Watson, G., Owens, E., Webb, R., Gainsborough, N., Fairclough, J., Taylor, N., Miles, K., Cohen, J. y Vincent, R. (2011) Blending online techniques with traditional face to face teaching methods to deliver final year undergraduate radiology learning content. *European Journal of Radiology*, 78(3). 334-41.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19729259/>
- Illescas, V. (2015). *Radiotorax.es: Una herramienta para la evaluación on line de las capacidades interpretativas en radiografías de tórax* [Tesis de doctorado, Universidad

de Málaga] Repositorio de la Universidad de Málaga  
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/11701>

Lozada, F. y Corella, G. (2017). *Diseño y construcción de un negatoscopio ligero, portátil, recargable, y económico y su manual de uso y cuidados*. [Proyecto de Investigación, Universidad Regional Autónoma de los Andes “UNIANDES”]. Repositorio Institucional UNIANDES. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6024>

López, V. y Lara, N. (2002). La enseñanza de la Odontología en México. Resultados de un estudio en 23 facultades y escuelas públicas. *Revista de la Educación Superior*, 31(131), 1 – 15. <http://publicaciones.anuies.mx/revista/121/1/2/es/la-ensenanza-de-la-odontologia-en-mexico-resultados-de-un-estudio-de>

Martínez González, R., Iglesias García, T., Álvarez Blanco, L. y Sampedro Nuño, A. (19-21 de septiembre de 2007). *Actitud y expectativas del alumnado universitario hacia la formación apoyada en objetos de aprendizaje y entornos virtuales*. [Post-Proceedings del IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables]. SPDECE 2007, Bilbao, Spain.

Malleshi, S. N., V G, M., Raina, A. y Patil, K. (2013). A Subjective Assessment of Perceived Clarity of Indirect Digital Images and Processed Digital Images with Conventional Intra-oral Periapical Radiographs. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(8), 1793–1796. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/5545.3278>

Mesia, R. (2011). El empleo didáctico de las diapositivas en PowerPoint. *Investigación educativa*, 14(26), pp. 161 - 171.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4295>

Mintzer, M.J., Ruiz, J., Leipzig, R. (2006). The impact of e-learning in medical education, *Academic Medicine*, 81(3), 207-212.  
<https://journals.lww.com/academicmedicine/fulltext/2006/03000/theimpactofelearninginmedicaleducation.2.aspx>

- Moshfeghi, M., Sajadi, S. S., Sajadi, S., y Shahbazian, M. (2013). Conventional versus digital radiography in detecting root canal type in maxillary premolars: an in vitro study. *Journal of dentistry* (Tehran, Iran), 10(1), 74–81. (2013). Conventional versus Digital Radiography in Detecting Root Canal Type in Maxillary "Premolars: An in Vitro Study. *Journal of Dentistry*, 10 (1). 74-81. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3666067/>
- Nájera, A., Arribas, E. y Pereira, J. (2011). *Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas*. APURF
- Oliver, R., Delgado, A. (2009). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. *Revista de Docencia Universitaria*, 7(4). 1-13. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6234>
- Orosco, F. A., Bernardineli, N., Garcia, R. B., Bramante, C. M., Duarte, M. A. y Moraes, I. G. (2012). (2012). In vivo accuracy of conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root ZX. *Journal of Applied Oral Science*, 20(5). 522-525. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881798/>
- Palomares T (2005). *Las tecnologías de la información y comunicación como factor del aprendizaje en la docencia universitaria. Innovación educativa en la Universidad En Goñi A: Innovación educativa en la Universidad*. 145-156.
- Palomares, T., Enseñanza de la radiología y medicina física en el grado en Odontología a través del aprendizaje basado en problemas. *Fundación Educación Médica*, 17 (4), 221 – 228.
- Pereira, J. (2013). *Actividades de Innovación en la Educación Universitaria Española*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books>.
- Pereira, J. (2015) *Actuaciones de Innovación Educativa en la Docencia Universitaria de Radiología y Medicina Física*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books>
- Quiroz M. (2010). *Aprendiendo en la era digital*. Lima - Perú: Fondo de Desarrollo Editorial de la Universidad de Lima.

- Rodríguez, R. y Capilla, E. (2010). El programa de la especialidad como herramienta de formación. Plan individual de formación de cada residente, *Radiología*. 52(6). 546 - 551. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3357199>
- Roquez, A. (2002). *Actualización del impacto de las tecnologías de información y comunicación en el Perú*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Inf/Lib5151/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Inf/Lib5151/Libro.pdf)
- Ros, L., Navarro, Y. y Rambla T. La enseñanza en Radiología: un nuevo método para la planificar y evaluar por competencias. *Revista Argentina de Radiología*, 81(4), 279 – 284.
- Schmitd, L., B., Lima, T., Chinellato, L. E., Bramante, C. M., Garcia, R. B., de Moraes, I. G., y Bernardineli, N. (2008). Comparison of radiographic measurements obtained with conventional an indirect digital imaging during endodontic treatment. *Journal of Applied Oral Science*, 16(2). 167-170. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572008000200016>
- Malleshi, S., Mahima, V., Raina, A. y Patil, K. (2013). A subjective Assessment of Perceived of Indirect Digital Images and Processed Digital Images with conventional Intra-oral Periapical Radiographs. *Journal of clinical Diagnostic Research*, 7(88). 1793-1796. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3782973/>
- Martino, A. Y Vázquez, S. (2006). *Radiología: de la imagen convencional a la digital*. [Proyecto de Investigación, Universidad Nacional De Gral. San Martín]
- Miñano Herrero, J., Buades Forner, M., González López, A., Torres Cabrera, R., A. Peinado, M., Jimenez Alarcón, J., Almansa López, J., Luisa España, M., J.J. Morant, Coll, A., Manuel Otero, C., Morant Echevarne, J., Roehrig, H., Samei, E. y Simón, R. (2013). *Introducción al Control de Calidad en Radiología Digital*. ADI Servicios Editoriales. España.

- Torales, O. (2008). Diseño y evaluación de una aplicación multimedia para la enseñanza de Radiología a alumnos de medicina. [Tesis de doctorado]. Universidad de Málaga. <https://docplayer.es/2252648-Tesis-doctoral-diseno-y-evaluacion-de-una-aplicacion-multimedia-para-la-ensenanza-de-radiologia-a-alumnos-de-medicina-ameram.html>
- Towbin, A., Paterson, B. y Chang, P. (2008), Computer-based Simulator for Radiology: An Educational Tool, *Radiographics*, 28(1). 309-316. <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.281075051>
- Whaites, E. y Drage, N. (2021). *Fundamentos de Radiología Dental*. ELSEVIER.
- Wicht, S., Pfeiffer, P., Rother, U., Nergiz, I., y Schmage, P. (2011). *Differences to Dentin f Root Posts Radiographed with Digital Intraoral Systems and Conventional X – ray Films. Operative Dentist*, 36(1). 27-35. <https://doi.org/10.2341/10-121-L>

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Muestra	Diseño	Instrumento
<p><b>Problema general</b> ¿Será útil la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Será útil la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje de los principios básicos de la radiología?  ¿Será útil la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje de las técnicas radiográficas intra y extraorales?  ¿Será útil la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje de la anatomía radiográfica y principios para su interpretación?  ¿Será útil la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje de la interpretación de la patología dentaria y maxilofacial?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Diseñar la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Evaluar la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología</p> <p>Los alumnos aprenderán los principios e interacción de los principios básicos de la radiología</p> <p>Los alumnos aprenderán los distintos tipos técnicas radiográficas intra y extraorales</p> <p>Los alumnos aprenderán la anatomía radiográfica y principios para su interpretación</p> <p>Los alumnos aprenderán la interpretación de la patología dentaria y maxilofacial</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante las radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres</p> <p><b>Hipótesis derivadas</b> Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales entonces mejorará el aprendizaje de principios básicos de la radiología.  Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje de las técnicas radiográficas intra y extraorales.  Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje de la anatomía radiográfica y principios para su interpretación.  Si desarrollamos debidamente la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías digitales, entonces mejorará el aprendizaje interpretación de la patología dentaria y maxilofacial.</p>	<p><b>Variable independiente</b> Enseñanza asistida mediante radiografías digitales</p> <p><b>Variable dependiente</b> Aprendizaje del curso de Radiología e imagenología</p>	<p>Estudiantes matriculados en el curso de Radiología de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres</p>	<p>Experimental</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Exámen</p>

## ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Instituciones: UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES

Investigadores: MG ESP EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO  
DR CARLOS AUGUSTO ECHAIZ RODAS (Asesor)

Título: ***Enseñanza asistida con radiografías digitales para el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.***

#### INTRODUCCIÓN:

Lo estamos invitando a participar del estudio de investigación llamado: “***Enseñanza asistida con radiografías digitales para el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres***”. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la institución Instituto para la Calidad de la Educación e investigadores de la institución del Instituto para la Calidad de la Educación

#### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Estamos realizando este estudio como punto de partida para futuras investigaciones respecto a la enseñanza y aprendizaje del curso en mención. Incluso como fundamento y antecedente científico pedagógico en la realización de clases a distancia, las cuales han aumentado su demanda debido a la pandemia ocasionada por el covid-19. Logrando que los alumnos universitarios puedan continuar con sus estudios de manera remota y respaldados por esta metodología.

#### METODOLOGÍA:

Si usted acepta participar, le informamos que se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

1. Se realizará una evaluación de entrada (20 preguntas) de anatomía aplicada para ver el nivel en el que se encuentran
2. Luego se dividirá en dos grupos (uno control y otro experimental), donde al grupo experimental se le brindará un PPT con casos imagenológicos basados en los temas del silabo de Radiología.
3. Finalmente, se le realizara una evaluación final (20 preguntas) a ambos grupos para poder comparar los resultados.

#### MOLESTIAS O RIESGOS:

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.

#### BENEFICIOS:

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se crea conveniente que usted tenga conocimiento. Los resultados también serán archivados en las historias clínicas de cada paciente y de ser el caso se le recomendará para que acuda a su médico especialista tratante.

#### COSTOS E INCENTIVOS:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

**CONFIDENCIALIDAD:**

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**DERECHOS DEL PACIENTE:**

Si usted decide participar en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal Eduardo Miguel Calle Velezmoro o llamarlo a los teléfonos 993730849.

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al presidente del Comité Institucional de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, Dr. Juvenal Sánchez Lihón al teléfono 01- 3464761 anexo 114, Av. San Luis 1265, San Luis, Lima, Perú.

**CONSENTIMIENTO:**

Acepto voluntariamente participar en este estudio, he comprendido perfectamente la información que se me ha brindado sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

---

***Firma del Participante***

Huella Digital

*Fecha*

Nombre:

DNI:

---

***Firma del Investigador***

Huella Digital

Fecha

Nombre:

DNI:

**ANEXO 3: SÍLABO ELABORADO PARA AMBOS GRUPO DE ESTUDIO, CONFORMADO  
POR 17 SESIONES**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**SÍLABO**

Adaptado en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19

**ASIGNATURA: RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA**

Asignatura no presencial

**DATOS GENERALES**

1.1 Departamento Académico	: Odontología
1.2 Semestre Académico	: 2020-I
1.3 Código de la asignatura	: 120013(12001304040)
1.4 Ciclo	: IV
1.5 Créditos	: 4
1.6 Duración	: 17 semanas
1.7 Horas lectivas semanales	: 6 (2HT-4HP)
1.8 Horas lectivas totales	: 96
1.8.1 Horas de teoría	: 32
1.8.2 Horas de práctica	: 64
1.9 Horas de trabajo independiente	: 32
1.10 Requisito(s)	: Anatomía de Cabeza y Cuello y Aplicada
1.11 Docente responsable	: Mg. Esp. Pedro Ballona Chambergo pballonac@usmp.pe

**SUMILLA**

La asignatura de Radiología e Imagenología pertenece al área de especialidad, es de naturaleza teórico – práctica y está orientada a que el estudiante adquiera conocimientos de Radiología, el estudio radiográfico de las características normales y patológicas de los tejidos del macizo cráneo facial y la aplicación de diferentes técnicas radiográficas.

Para tal efecto se ha programado 04 unidades de aprendizaje:

- I. Principios básicos de la radiología
- II. Técnicas radiográficas intra y extraorales.
- III. Anatomía radiográfica y principios para su interpretación
- IV. Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial.

## COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

### 3.1 Competencias

- Ejecuta técnicas radiográficas e interpreta imágenes de la radio anatomía normal y patología del macizo cráneo facial

### 3.2 Componentes

- Capacidades**

- Aplica los fundamentos de la radiología y bioseguridad en el trabajo con radiación ionizante
- Obtiene radiografías de óptima calidad mediante técnicas radiográficas intraorales
- Aplica protocolo en la identificación de imágenes normales y patológicas del proceso maxilofacial.

- Actitudes y valores**

Responsabilidad  
Trabajo colaborativo  
Ética

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA RADIOLOGÍA					
CAPACIDAD: 1. Aplica los fundamentos de la radiología y bioseguridad en el trabajo con radiación ionizante					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	HORAS T. INDEP.
1	Rayos X. conceptos fundamentales de radiación, propiedades. Fuente de producción – Bioseguridad.	Explica la radiación ionizante y sus efectos	Sesión en línea 1 Chat	2 HT	2
		Identifica los componentes del equipo radiográfico intraoral para su mejor manejo.	Sesión práctica 1 Chat Tarea N° 1	4 HP	
2	Fundamentos de la formación de la imagen radiográfica. Receptores de imágenes: convencional (procesado de placas), digital – Tomografía 3D.	Explica cómo se forman las imágenes convencionales y digitales.	Sesión en línea 2 Chat	2 HT	2
		Obtiene imágenes radiográficas convencionales y digitales de óptima calidad para su mejor interpretación	Sesión práctica 2 Chat Tarea N° 2	4 HP	

**UNIDAD II**  
**TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRA Y EXTRAORALES**

**CAPACIDAD: 2.** Obtiene radiografías de óptima calidad mediante técnicas radiográficas intraorales

<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS LECTIVAS</b>	<b>HORAS T. INDEP.</b>
3	Técnicas radiográficas intraorales: Técnica periapical de la bisectriz: Maxilar superior e inferior	Describe el fundamento de la técnica radiográfica intraoral de la bisectriz del ángulo.	Sesión en línea 3 Chat	2 HT	2
		Ejecuta la técnica radiográfica periapical en el Maxilar superior.	Sesión práctica 3 Chat Tarea N° 3 Confección y envío de video	4 HP	
4	Técnicas radiográficas intraorales: Bite Wing - Oclusal.	Describe el fundamento de la técnica radiográfica Bite Wing y Oclusal.	Sesión en línea 4 Chat	2 HT	2
		Ejecuta la técnica radiográfica periapical en el maxilar inferior.	Sesión práctica 4 Chat Tarea N° 4 Confección y envío de video	4 HP	
5	Técnicas radiográficas intraorales: Técnica Paralela. Localización.	Describe el fundamento de la técnica radiográfica paralela y le localización	Sesión en línea 5 Chat	2 HT	2
		Obtiene imágenes utilizando las técnicas radiográficas Bite Wing y Oclusal.	Sesión práctica 5 Chat Tarea N° 5 Confección y envío de video	4 HP	
6	Técnicas radiográficas extraorales: Wáter, ATM, frontal, senos maxilares, etc.	Describe el fundamento de las técnicas radiográficas extraorales.	Sesión en línea 6 Chat	2 HT	2
		Obtiene imágenes utilizando la técnica radiográfica de localización	Sesión práctica 6 Chat Tarea N° 6 Confección y envío de video	4 HP	

<b>UNIDAD III</b>					
<b>ANATOMÍA RADIOGRÁFICA Y PRINCIPIOS PARA SU INTERPRETACIÓN</b>					
<b>CAPACIDAD:</b> 3. Aplica protocolo en la identificación de imágenes normales y patológicas del proceso maxilofacial					
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS LECTIVAS</b>	<b>HORAS T. INDEP.</b>
7	Principios de la interpretación radiográfica. Radio anatomía en radiografías intraorales	Identifica el protocolo de estudio de las imágenes en radiografías intraorales	Sesión en línea 7 Chat	2 HT	2
		Reconoce en radiografías la anatomía dentaria y para dentaria de los maxilares.	Sesión práctica 7 Chat Tarea N° 7 Confección y envío de PPT	4 HP	
8	Anatomía radiográfica en radiografías extraorales: Panorámica – Cefalométrica.	Identifica el protocolo de estudio de las imágenes en radiografías extraorales	Sesión en línea 8 Chat	2 HT	2
		Reconoce la anatomía del proceso maxilo facial para descartar la presencia de patologías	Sesión práctica 8 Chat – Tarea N°8 Confección y envío de PPT <b>EVALUACIÓN 1 PRACTICA</b>	4 HP	
9	Indicadores de los estadios de maduración ósea. Indicadores del desarrollo dental: estadios de Nolla.  <b>EXAMEN PARCIAL DE TEORÍA</b>	Identifica los indicadores de la maduración ósea y dentaria utilizados en los protocolos de estudio radiográfico.	Sesión en línea 9 Chat	2 HT	2
		Reconoce los estadios de maduración ósea y dentaria en el proceso de diagnóstico radiográfico.	Sesión práctica 9 Chat Tarea N° 9 Confección y envío de PPT	4 HP	

<b>UNIDAD IV</b>					
<b>INTERPRETACIÓN DE LA PATOLOGÍA DENTARIA Y MAXILOFACIAL</b>					
<b>CAPACIDAD:</b> 3. Aplica protocolo en la identificación de imágenes normales y patológicas del proceso maxilofacial					
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS LECTIVAS</b>	<b>HORAS T. INDEP.</b>
10	Principios de interpretación radiográfica: aspectos radiográficos de la caries dental – Enfermedad periodontal.	Describe el fundamento de la interpretación radiográfica de la patología dentaria y paradentaria.	Sesión en línea 10 Chat	2 HT	2
		Identifica mediante las imágenes radiográficas la patología dentaria y para dentaria para el desarrollo de informes radiográficos	Sesión práctica 10 Chat Tarea N° 10 Confección y envío de PPT	4 HP	
11	Aspectos radiográficos de las lesiones pulpares y periapicales.	Describe el fundamento de las lesiones pulpares y periapicales	Sesión en línea 11 Chat	2 HP	2
		Identifica mediante las imágenes radiográficas las lesiones pulpares y periapicales, para el desarrollo de informes radiográficos	Sesión práctica 11 Chat Tarea N° 11 Confección y envío de PPT	4 HT	
12	Interpretación radiográfica de las alteraciones del desarrollo dentario: Forma, tamaño, número, erupción y estructura. Interpretación radiográfica de los procesos degenerativos del diente.	Describe aspectos radiográficos de las características de las diferentes alteraciones del desarrollo dentario.	Sesión en línea 12 Chat	2 HT	2
		Identifica mediante las imágenes radiográficas características de las alteraciones del desarrollo dentario, para la confección de informes radiográficos	Sesión práctica 12 Chat Tarea N° 12 Confección y envío de PPT	4 HP	
13	Interpretación radiográfica de los quistes de los maxilares: Odontogénicos – no Odontogénicos	Describe aspectos radiográficos de la fisiopatología de las lesiones quísticas de origen odontogénico y no odontogénico.	Sesión en línea 13 Chat	2 HT	2
		Identifica mediante imágenes las características radiográficas de los quistes odontogénicos y no odontogénicos, para el desarrollo de informes radiográficos	Sesión práctica 13 Chat Tarea N° 13 Confección y envío de PPT	4 HP	

14	Lesiones Benignas y malignas de los maxilares. Diagnóstico diferencial.	Describe aspectos radiográficos de la fisiopatología de las lesiones benignas y malignas de los maxilares.	Sesión en línea 14 Chat	2 HT	2
		Identifica las características radiográficas de las lesiones benignas y malignas de los maxilares, para el desarrollo de informes radiográficos	Sesión práctica 14 Chat Tarea N° 14 Confeción y envío de PPT	4 HP	
15	Interpretación radiográfica de los Senos maxilares y Articulación Temporo Mandibular.	Describe aspectos radiográficos de la fisiopatología de la ATM y senos maxilares	Sesión en línea 15 Chat	2 HT	2
		Identifica características radiográficas de la patología de los senos maxilares y ATM, como apoyo al diagnóstico.	Sesión práctica 15 Chat Tarea N° 15 Confeción y envío de PPT	4 HP	
16	Enfermedades sistémicas con manifestaciones en los maxilares	Describe aspectos radiográficos de la fisiopatología de las enfermedades sistémicas	Sesión en línea 16 Chat	2 HT	2
		Identifica características radiográficas de enfermedades sistémicas y su relación con la boca, como apoyo al diagnóstico	Sesión práctica 16 Chat Tarea N° 16 Confeción y envío de PPT <b>EVALUACIÓN 2 PRÁCTICA</b>	4 HP	
17	<b>EXAMEN FINAL DE TEORÍA</b>				

# ANEXO 4

## Unidad I - Principios básicos de la radiología.

USMP FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ENSEÑANZA ASISTIDA  
CURSO DE RADIOLOGÍA – FO USMP  
DOCENTE : MG ESP EDUARDO CALLE

Unidad I – Principios básicos de la radiología

Rayos X, conceptos fundamentales de radiación, propiedades. Fuente de producción – Bioseguridad.

RAYO LATERAL RAYO PERIAPICAL RAYO PANORAMICO

RAYOS X, conceptos fundamentales de radiación, propiedades. Fuente de producción – Bioseguridad.

SUBEXPOSICIÓN EXPOSICIÓN SOBREEXPOSICIÓN

RAYOS X, conceptos fundamentales de radiación, propiedades. Fuente de producción – Bioseguridad.

LINEA SIMPLE (entre aguja y dentado) LINEA RECIPROCA

RAYOS X, conceptos fundamentales de radiación, propiedades. Fuente de producción – Bioseguridad.

Calidad de imagen:  
- Contraste  
- Resolución  
- Faltas de exposición  
- Tiempo de exposición (seguridad)

1 2 3 4 5 6 7



# ANEXO 6

## Unidad III - Anatomía radiográfica y principios para su interpretación.



## ANEXO 7

### Unidad IV - Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial.



## ANEXO 8

### EXPERTO 1

#### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

##### I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Guevara Canales Janet Ofelia

1.2. Grado Académico: Doctor en Odontología..

1.3 Profesión: Cirujano Dentista

1.4. Institución donde labora: Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres

1.5. Cargo que desempeña: Docente

1.6 Denominación del Instrumento: ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES

1.7. Autor del instrumento: Eduardo Calle Velezmoro

1.8 Programa de postgrado: VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
	SUMATORIA PARCIAL				8	20
	SUMATORIA TOTAL	28				

## II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa: 28

3.2. Opinión: |

FAVORABLE

DEBE MEJORAR

NO FAVORABLE

3.3. Observaciones:

---

---

---

Lima, 24 de octubre de 2020



---

Firma

## EXPERTO 2

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): RODRIGUEZ CHESSA, JAIME

1.2. Grado Académico: Doctor en Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial UNICAMP

1.3 Profesión: Cirujano Dentista

1.4. Institución donde labora: Universidad Científica del Sur

1.5. Cargo que desempeña: Profesor de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial

1.6 Denominación del Instrumento:

1.7. Autor del instrumento: Eduardo Calle Velezmoro

1.8 Programa de postgrado: VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy malo	Malo	Regu- lar	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
	SUMATORIA PARCIAL				12	15
	SUMATORIA TOTAL	27				

## II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa: 27

3.2. Opinión:

FAVORABLE

DEBE MEJORAR

NO FAVORABLE

3.3. Observaciones:

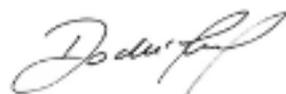
NINGUNA

---

---

---

Lima, 24 de octubre de 2020



---

Firma

## EXPERTO 3

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Morales Vadillo Rafael

1.2. Grado Académico: Doctor en Educación

1.3 Profesión: Cirujano Dentista

1.4. Institución donde labora: Facultad de Odontología - Universidad de San Martín de Porres

1.5. Cargo que desempeña: Director del Instituto de Investigación

1.6 Denominación del Instrumento:

1.7. Autor del instrumento:

1.8 Programa de postgrado: VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy malo	Malo	Regu- lar	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					x
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					x
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					x
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					x
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					x
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					x
	SUMATORIA PARCIAL					
	SUMATORIA TOTAL					

## II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa:

3.2. Opinión:

FAVORABLE: Considero que la recolección de datos con el presente instrumento es adecuada para los fines propuestos

DEBE MEJORAR \_\_\_\_\_

NO FAVORABLE \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones:

---

---

---

Lima, 26 de abril de 2021

  
\_\_\_\_\_  
Firma

## ANEXO 9

### EVALUACIÓN DE ANATOMÍA APLICADA

#### Instrucciones

En la presente evaluación, solo se puede marcar una alternativa según el conocimiento de cada alumno basado en los conocimientos básicos adquiridos en el curso prerequisite de Anatomía de Cabeza y Cuello.

#### Código de alumno:

**1. ¿Cómo está distribuida las piezas dentarias en la hemiarcada dentaria?**

- a. Molares y premolares
- b. Incisivos y molares
- c. Dos canino y dos molares
- d. Dos incisivos dos caninos y dos molares
- e. Dos incisivos, un canino, dos premolares y tres molares

**2. ¿Cuántas arcadas o cuadrantes dentarios existen?**

- a. Cuatro
- b. Tres
- c. Dos
- d. Cinco
- e. Seis

**3. ¿Cuáles son las ramas del nervio trigémino?**

- a. V
- b. V-I, V-II y V-III
- c. V-V-V, V-V y V-L
- d. V-I, V-II y V-IV
- e. V-I, X, X-I

**4. ¿Cuántos polos presentan los cóndilos mandibulares?**

- a. Cuello condilar
- b. Externo e interno
- c. Rama mandibular
- d. Cuerpo mandibular
- e. Corticales

**5. ¿Cuáles son los componentes del diente?**

- a. Hueso y diente
- b. Ligamento periodontal y hueso
- c. Nervio alveolar
- d. Crestas alveolar y raíces
- e. Esmalte, dentina y cemento

**6. ¿Cuáles son las partes del diente?**

- a. Corona y raíz
- b. Apéndice y tubérculo
- c. Ápice y periodonto
- d. Hueso y ligamento
- e. Cóndilo y ángulo mandibular

**7. ¿Cuáles es la arteria principal que irriga los maxilares?**

- a. Arteria poplitea
- b. Arteria frontal
- c. Arteria maxilar interna
- d. Arteria sublingual
- e. Arteria escapular

**8. ¿Cuál de las ramas del nervio trigémino inerva la mandíbula?**

- a. VII, nervio maxilar
- b. V-III, nervio dentario inferior
- c. Nervio facial
- d. Nervio escapular

e. Nervio frontal

**9. ¿Cuál es el nervio principal que presenta fibras sensitivas y motoras en el rostro?**

- a. Nervio facial
- b. Nervio dentario inferior
- c. Nervio infraorbitario
- d. Nervio trigémino
- e. Nervio milohioideo

**10. ¿Cuál de las ramas del nervio trigémino desemboca en el techo de fosa orbitaria?**

- a. V-I, nervio oftálmico
- b. Nervio facial
- c. Nervio trigémino
- d. VII, nervio maxilar
- e. Nervio milohioideo

**11. ¿Cuáles son los senos paranasales del cráneo?**

- a. Fosas nasales
- b. Frontal, esfenoidal, etmoidal y maxilares
- c. Cuerpo mandibular
- d. Agujero magno
- e. Fosas orbitarias

**12. ¿Cómo se denomina la apófisis que presenta la rama mandibular?**

- a. Escapular
- b. Coronoides
- c. Mastoides
- d. Estiloides
- e. Cóndilo

**13. ¿Cuál es la arteria principal que irriga la región facial?**

- a. Arteria carótida
- b. Arteria facial
- c. Arteria maxilar interna
- d. Arteria lingual
- e. Arteria temporomandibular

**14. ¿Qué glándula se encuentra localizada por detrás de la rama mandibular?**

- a. Mandibular
- b. Parótida
- c. Lingual
- d. Pineal
- e. Timo

**15. ¿Qué glándula se encuentra en estrecha relación con el cuerpo mandibular?**

- a. Hipófisis
- b. Submandibular
- c. Parótida
- d. Pineal
- e. Endocrina

**16. ¿Cómo se denomina el conducto salival secretor de la glándula parótida?**

- a. Conducto de Stenon
- b. Conducto lingual
- c. Conducto lacrimal
- d. Conducto biliar
- e. Acino mucoso

**17. ¿Cómo se denomina el conducto salival secretor de la glándula submandibular?**

- a. Conducto de Wharton
- b. Conducto de Stenon

- c. Conducto lingual
- d. Conducto lacrimal
- e. Conducto biliar

**18. ¿Cuál de las ramas del nervio trigémino desemboca en el piso de fosa orbitaria?**

- a. V-II, nervio maxilar
- b. Nervio facial
- c. Nervio trigémino
- d. Nervio lingual
- e. Nervio milohioideo

**19. ¿Cómo se denomina la pared externa del tejido óseo?**

- a. Hueso cortical
- b. Ligamento periodontal
- c. Sutura
- d. Apófisis
- e. Cemento

**20. ¿Cómo se denomina la estructura interna del tejido óseo?**

- a. Ligamento periodontal
- b. Cresta alveolar
- c. Apófisis
- d. Cemento
- e. Médula ósea

## ANEXO 10

### ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES

La presente evaluación es para determinar y justificar la utilidad de la enseñanza asistida con radiografías digitales para el aprendizaje de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.

Cabe mencionar que esta evaluación forma parte de un estudio realizado por el Instituto de la Calidad de la Educación (ICED), motivo por el cual los resultados no influirán en la nota final de los diversos cursos de Radiología.

De ante mano, se agradece su participación en esta investigación, la cual servirá para la realización de este estudio comparativo, marcando la alternativa que a su parecer es la correcta.

#### **Instrucciones**

En el presente examen solo se puede marcar una alternativa según el conocimiento de cada alumno basado en las cuatro unidades que se mencionan en el sílabo de la asignatura de Radiología e Imagenología, las cuales son:

- Principios básicos de la radiología
- Técnicas radiográficas intra y extraorales.
- Anatomía radiográfica y principios para su interpretación
- Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial.

Así mismo, la evaluación consta de 20 preguntas divididas en 4 por unidad.

**Código de alumno:**

**1. ¿Cómo se denomina a las imágenes que han sido penetradas por los rayos X?**

- a. Radiolúcido
- b. Radiopaco
- c. Mixto
- d. Isodenso
- e. Hipodenso

**2. ¿Cómo se denomina a las imágenes que no han sido penetradas por los rayos X?**

- a. Radiolúcido
- b. Radiopaco
- c. Mixto
- d. Hiperdenso
- e. Hiperintenso

**3. ¿Cómo se denomina al tipo de línea que divide dos estructura anatómica de diferente densidad?**

- a. Radiolúcido
- b. Línea simple
- c. Línea nasogeniana
- d. Línea de fractura
- e. Línea innominada

**4. ¿Cómo se denomina al tipo de línea que es la proyección de un plano curvo?**

- a. Línea simple
- b. Línea de fractura
- c. Imagen mixta
- d. Imagen isodensa
- e. Línea radiopaca

**5. ¿Qué factores determinan la calidad de la imagen?**

- a. Tamaño del equipo
- b. Tamaño del tubo de rayos x
- c. Tamaño de la radiografía
- d. Corriente continua y corriente alterna
- e. Kilovoltage, miliamperaje y tiempo de exposición

**6. ¿Cuál es la técnica radiográfica indicada para la evaluación de los segmentos radiculares juntos con las estructuras próximas a esta?**

- a. Radiografía lateral
- b. Radiografía de waters
- c. Radiografía carpal
- d. Radiografía oclusal
- e. Radiografía periapical

**7. ¿Cuál es la técnica radiográfica indicada para la evaluación de los segmentos coronarios?**

- a. Radiografía oclusal
- b. Radiografía de waters
- c. Radiografía bitewing
- d. Radiografía carpal
- e. Radiografía de localización

**8. ¿Cuál es la técnica de localización indicada para el maxilar superior?**

- a. Técnica panorámica
- b. Radiografía oclusal
- c. Técnica de desplazamiento horizontal (Técnica de Clark)
- d. Técnica Pharma
- e. Técnica retroalveolar

**9. ¿Cuál es la técnica radiográfica indicada para la evaluación general de todo el segmento dentario y procesos maxilares?**

- a. Radiografía panorámica

- b. Radiografía lateral
- c. Radiografía frontal
- d. Radiografía de waters
- e. Radiografía seriada

**10. ¿Cuál es la radiografía indicada para la evaluación de la maduración ósea y para la evaluación de las maloclusiones?**

- a. Radiografía de waters
- b. Radiografía periapical
- c. Radiografía oclusal
- d. Radiografía carpal y cefalométrica (lateral)
- e. Radiografía bite wing

**11. ¿Qué estructura de origen nervioso importante se visualiza radiográficamente en el maxilar inferior?**

- a. Conducto nasogeniano
- b. Conducto dentario inferior
- c. Basal mandibular
- d. Fosa pterigomaxilar
- e. Agujero mentoniano

**12. ¿Qué estructura anatómica importante, se visualiza radiográficamente en relación con los ápices de los incisivos y caninos superiores?**

- a. Cóndilo mandibular
- b. Cuerpo mandibular
- c. Sínfisis mandibular
- d. Apófisis cigomática
- e. Piso de fosas nasales

**13. ¿Qué estructura anatómica importante, se visualiza radiográficamente en relación con los ápices de las molares y premolares superiores?**

- a. Seno etmoidal

- b. Senos maxilares
- c. Seno frontal
- d. Cuerpo mandibular
- e. Fosa nasal

**14. ¿Qué estructura importante se visualiza radiográficamente en relación con los ápices de los incisivos centrales superiores?**

- a. Agujero mentoniano
- b. Conducto dentario inferior
- c. Rama mandibular
- d. Conducto nasopalatino
- e. Tabique nasal

**15. ¿Qué componentes de las piezas dentarias se pueden visualizar en una radiografía?**

- a. Cemento radicular y pulpa dentaria
- b. Esmalte, dentina y raíz
- c. Pulpa dentaria y nervio alveolar
- d. Ligamento periodontal
- e. Hueso alveolar

**16. ¿Cómo es la característica imagenológica de la caries?**

- a. Imagen radiopaca
- b. Imagen radiolúcida de límites difusos
- c. Imagen mixta
- d. Imagen hiperdensa
- e. Imagen isodensa

**17. ¿Cuál es el signo radiográfico característico de la enfermedad periodontal?**

- a. Reabsorción ósea vertical y horizontal
- b. Fractura mandibular
- c. Anomalía dentaria

- d. Lesiones benignas
- e. Lesiones quísticas

**18. ¿Cuáles son las lesiones pulpares que se evidencian radiográficamente?**

- a. Pulpitis reversible
- b. Negrosis pulpar
- c. Pulpitis irreversible
- d. Absceso, granuloma y quiste

**19. ¿Cómo se denomina a la pieza dentaria adicional a las 32 establecidas?**

- a. Diente supernumerario
- b. Agenesia
- c. Diente invaginado
- d. Diente evaginado
- e. Taurodontismo

**20. ¿Cómo se clasifican los quistes de los maxilares?**

- a. Benignos y malignos
- b. De origen odontogénico y no odontogénico
- c. Grandes y pequeños
- d. Maxilar superior e inferior
- e. Central y paracentral

## ANEXO 11



Lima, 24 de mayo de 2021

### CARTA N°004-2021-CEI-FO-USMP

Señor  
**CALLE VELEZMORO EDUARDO MIGUEL**

Presente.-

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que el proyecto de investigación titulado: **“ENSEÑANZA ASISTIDA CON RADIOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGENOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES”**, ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación (ACTA N°003-2021-CEI -FO-USMP).

Es lo que se le informa para los fines que estime conveniente.

Sea propicia la ocasión para expresarle nuestra deferencia y consideración.

Atentamente;

Dr. ARÍSTIDES JUVENAL SÁNCHEZ LIHÓN  
Presidente del Comité de Ética en Investigación  
Facultad de Odontología - USMP