

Enseñanza asistida con radiografías digitales para el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología de la Facultad de Odontología de la USMP

EDUARDO CALLE
CARLOS ECHAIZ
EDUARDO QUEA
JANETH GUEVARA
RAFAEL MORALES

RESUMEN

Introducción: la presente investigación tiene 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. *Materiales y métodos:* la muestra estuvo compuesta por 30 alumnos del curso de radiología e organología, 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. Siendo así que a ambos grupos se le realizaron dos evaluaciones (inicial y final) y posteriormente comparar los resultados obtenidos. *Resultados:* En la evaluación inicial no existió diferencias significativas entre ambos grupos de estudios sin embargo en la evaluación final, la cual se realizó posteriormente a la aplicación de la enseñanza asistida en el grupo experimental. Se obtuvo como resultado que existía diferencia significativa entre ambos grupos. *Conclusiones:* 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.

ABSTRACT

Introduction: 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. *Materials and methods:* the sample was 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. *Results:* 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 that there was a significant difference between both groups. *Conclusions:* 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.

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 cursos basados en imágenes como son el caso de la asignatura de Radiología e Imagenología. Así mismo, cada facultad de Odontología en el Perú (13 en Lima y 28 en provincia), 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.

Si bien en el 2014 al inaugurar el nuevo pabellón de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, también se inauguró el nuevo laboratorio de radiología, (el cual usa tecnología digital), pues 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. Mas aun teniendo en consideración que el curso de Radiología e Imagenología, es una de las asignaturas que forman parte de la columna vertebral de la carrera de odontología, siendo incluso aplicada de manera transversal en los cursos de pre y posgrado, sumado a que está en constante evolución acorde con la tecnología, siendo un área 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 (a consecuencia del COVID -19), impide ejercer todo tipo de educación de manera tradicional, siendo así que la educación universitaria ha migrado a la parte digital. Ocasionando que distintas asignaturas de la carrera de odontología apuesten por diferentes herramientas y metodologías, permitiendo que se empiece a implementar infraestructura y modalidades on line como seminarios, portafolios digitales, clases virtuales, etc.

Siendo así que el objetivo principal de esta investigación al evaluar la enseñanza asistida con radiografías digitales en el aprendizaje del curso de radiología e imagenología de la facultad de odontología de la Universidad de San Martín de Porres, responde así a los problemas existentes sobre la utilidad de este tipo de enseñanza asistida.

Es por ello que la presente investigación diseñó y evaluó el uso de esta metodología activa para el aprendizaje del curso de radiología, siendo de suma importancia en el apoyo académico necesario para el alumno, ya que actualmente no se puede llevar a cabo los diversos programas presenciales. Ampliando también los conocimientos respecto a la enseñanza de esta asignatura mediante radiografías digitales y el uso de quipos junto con evaluaciones diagnósticas.

Resaltando además que dicho trabajo será 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 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 a la enseñanza del curso de Radiología e Imagenología de nuestro país, lo cual se subsano utilizando fuentes bibliográficas

extranjerías. 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 cual se trabajó con dos grupos (experimental y control), se logró subsanar logrando que 30 alumnos participaran en la ejecución.

La presente investigación está conformada por 4 capítulos: Capítulo I, se evidencia el marco teórico donde se mencionan los antecedentes de la presente investigación, con los cuales se comparten variables dependientes e independientes similares, siendo a su vez el tema principal la enseñanza del curso de radiología e imagenológica mediante radiografías digitales. Así mismo se evidencian las bases teóricas con conceptos relacionados a la enseñanza asistida y radiografías digitales, partiendo desde la historia de la radiología hasta las últimas herramientas y metodologías de enseñanza. Capítulo II, se evidencia tanto las hipótesis, así como las variables, las cuales se dividen en generales y específicas de la presente investigación. Capítulo III, se evidencia las características del diseño metodológico, definiendo de tal manera 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, se evidencian los resultados obtenidos en el estudio, así como su interpretación. Cabe mencionar que dichos resultados fueron presentados en gráficos y tablas. Capítulo V, se evidencian 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.

METODOLOGÍA

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 (grupo experimental y grupo control), siendo así que al grupo experimental se le aplicó la enseñanza asistida mediante el uso de radiografías mientras que al grupo control, no se le brindará dicha herramienta de trabajo. Cabe mencionar que primero se realizó una prueba piloto, la cual sirvió a su vez para validar el instrumento de medición. El esquema de diseño fue el siguiente:

Tabla de diseño de investigación

Grupos	Pretest	Aplicación	Post Test
G. experimental	15 (evaluación 1)	X	15
G. control	15 (evaluación 1)	---	15

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, respetando 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 hayan aceptado participar en la presente investigación al firmar el consentimiento informado. (ANEXO 1)

- Criterios de exclusión:

- Alumnos que abandonan el curso.
- Alumnos que no deseen participar en el estudio.

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

- Grupo control: 15 alumnos.
- Grupo experimental: 15 alumnos.

Se confeccionó una presentación en Power Point donde se registrarán 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, el cual 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 2)

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

- Unidad I - Principios básicos de la radiología. (ANEXO 3).
- Unidad II - Técnica radiográficas intra y extraorales. (ANEXO 4).
- Unidad III - Anatomía radiográfica y principios para su interpretación. (ANEXO 5).
- Unidad IV - Interpretación de la patología dentaria y maxilofacial. (ANEXO 6).

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

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.

Siendo así, que 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 1).

Primer examen - "Evaluación de Anatomía Humana II"

Se confeccionó un examen en base a los 15 temas desarrollados previamente en el curso de Anatomía Humana II, curso que se desarrolla en el tercer ciclo de la carrera, siendo este un prerequisite según la malla curricular para poder llevar el curso de Radiología e Imagenología. El examen descrito evaluó el nivel inicial sobre los conocimientos obtenidos por el alumno durante su proceso de aprendizaje previo al curso de Radiología e Imagenología, dicho examen fue considerado como un examen de inicio titulado "Evaluación de anatomía humana II" y fue brindado a todos los alumnos que constituyeron la muestra.

El examen se realizó mediante la plataforma de Google Forms, la cual estaba conformada por 20 preguntas de opción múltiple, con base en el curso de Anatomía Humana II, dicho examen fue validado por juicio de expertos, el cual estuvo 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 7). Así mismo se aplicó la prueba de Klidier Richardson (KR-20) para poder determinar la confiabilidad de la prueba, obteniendo un valor de coeficiente de confiabilidad de 0.800, lo cual 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. Siendo así que dicho examen fue enviado al correo electrónico del alumno inmediatamente después de haber firmado el consentimiento informado descrito previamente. Los resultados de los exámenes fueron confidenciales tendiendo acceso a los mismos únicamente el investigador y estadista. (ANEXO 8).

Grupos de investigación

La muestra de 30 alumnos se dividió en dos grupos, uno experimental conformado por 15 alumnos y uno control también conformado por 15 alumnos, donde solo los alumnos del grupo experimental tuvieron acceso a la herramienta digital previamente descrita. Cabe mencionar que el grupo experimental pudo utilizar dicha herramienta las veces que sea 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, logrando que los alumnos que participen en este estudio no se vean perjudicados en el aprendizaje de esta asignatura.

Segundo examen - "Radiología e Imagenología"

Se procedió a confeccionar un segundo examen (Radiología e Imagenología) mediante la plataforma de Google Forms, el cual se realizó en la penúltima semana del semestre académico 2020 -1 (semana 16). Dicho examen incluyó 20 preguntas de opción múltiple, con base en el curso de Radiología e Imagenología, 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 7). Siendo así que al igual que el primer examen, se aplicó la prueba de Klidier 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 presento 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. Siendo así que 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. (ANEXO 9)

RESULTADO

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

Evaluación inicial de ambos grupos

En la presenta tabla y gráficos se pueden evidenciar los datos descriptivos obtenidos en la evaluación inicial, en la cual se realizó el examen de "Anatomía Humana II", de tal manera que se presentaron las 20 preguntas basadas en las dos unidades del curso en mención (Unidad I y Unidad II). Siendo así que 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 Grafico 1).

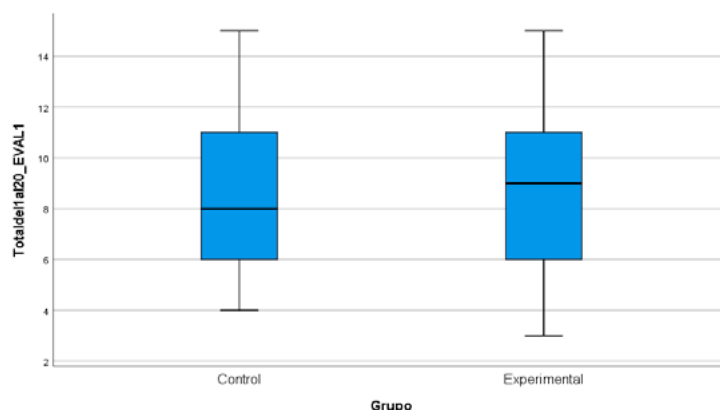
Tabla 1.

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

Grupo				Estadístico	Desv. Error
Total de preguntas 1 al 20 Unidad I y Unidad II	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 conformada por la Unidad I y Unidad II, en las cuales al

obtener un valor de 0.294 en el grupo control y un 0.744 en el grupo experimental, pudiendo determinar que si existe una distribución normal. (Tabla 2).

Tabla 2.

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

Grupo estadístico		Kolmogorov-smirnov ^a			Shapiro-wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total de preguntas 1 al 20 Unidad I y Unidad II	Control	0.171	15	,200 [*]	0.932	15	0.294
	Experimental	0.138	15	,200 [*]	0.963	15	0.744

Posteriormente se realizó la prueba de T de Student para las 20 preguntas de la evaluación inicial, en la cual

al obtener un valor de 0,833 en ambos grupos, 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 (Total de preguntas 1 al 20)

2	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
Se asumen varianzas iguales	0.017	0.897	-0.213	28	0.833	-0.267	1.254	-2.835	2.302
No se asumen varianzas iguales			-0.213	27.998	0.833	-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. Obteniendo así 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 1 (preguntas 1 al 5)

Grupo	Estadístico			Desv. Error
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	0.547
	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 1 (preguntas 1 al 5)

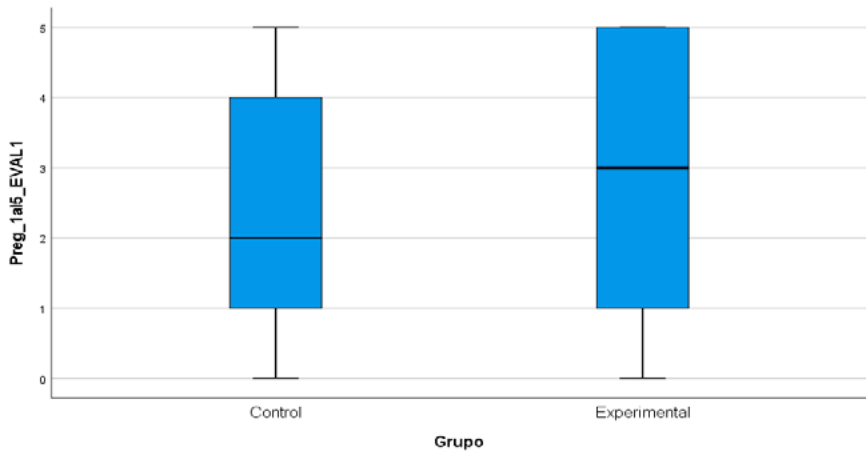


Tabla 5.
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad I (preguntas 6 al 10)

Grupo	Estadístico			Desv. Error
Control	Media		1.73	0.358
	95% de intervalo de confianza para la media	Limite inferior	0.97	
		Limite 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	Limite inferior	1.22	
		Limite 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)

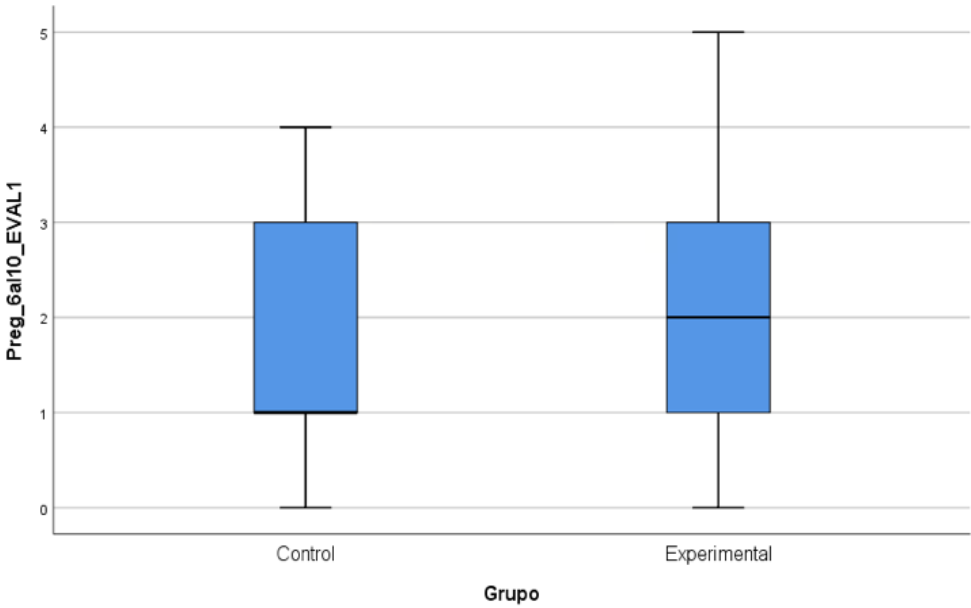


Tabla 6. Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15)

Grupo	Estadístico		Desv. Error
Control	Media		2.07
	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
	Curtosis		-1.226
Experimental	Media		1.53
	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
	Curtosis		1.773

Figura 4.
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 11 al 15)

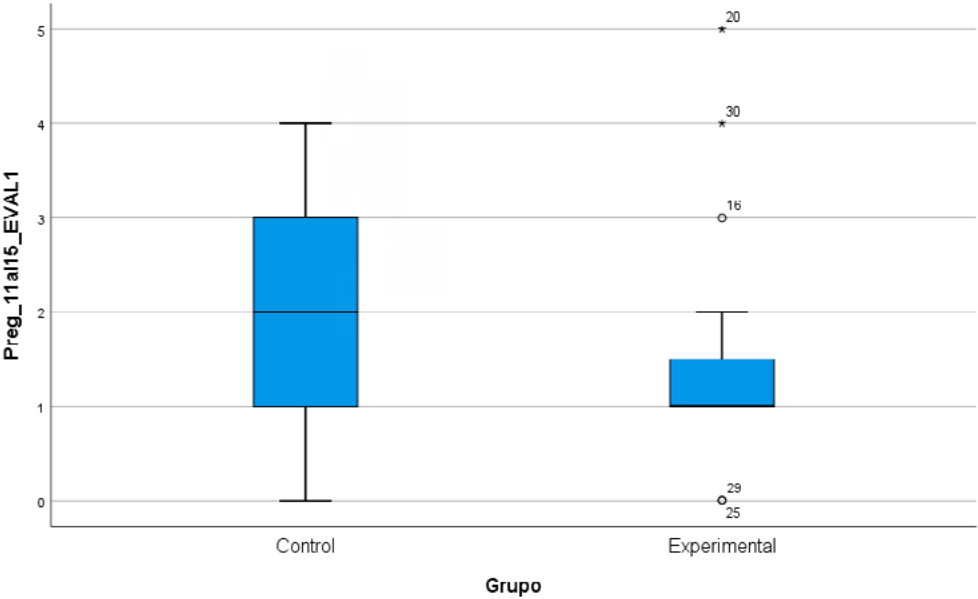
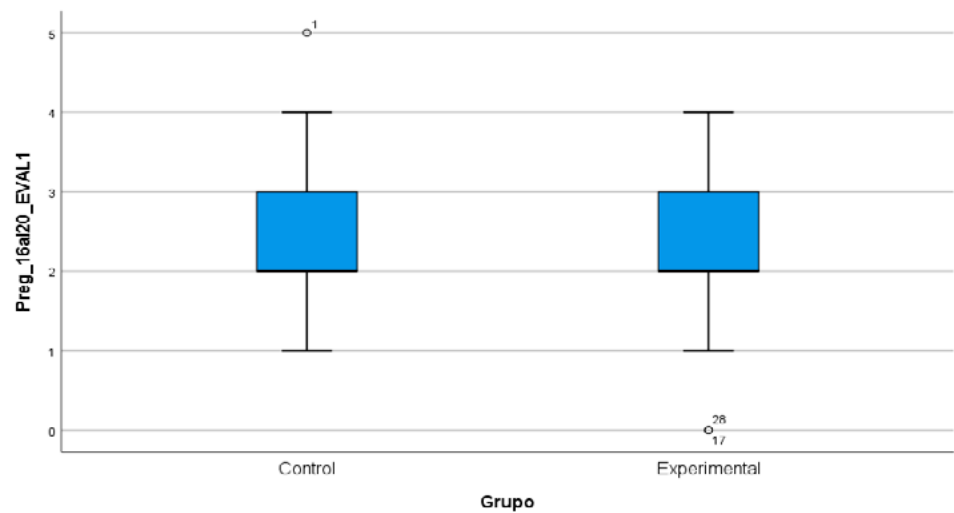


Tabla 7.
Datos descriptivos de la evaluación inicial de la Unidad II (preguntas 16 al 20)

Grupo	Estadístico			Desv. Error
Control	Media		2.47	0.291
	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
Experimental	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 curso de Radiología e Imagenología,

obteniendo como resultado 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 III con 0,001 (Tabla 8).

Tabla 8.

Prueba de normalidad de las Unidad I y Unidad II

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

Siendo así que se realizó la prueba de T student para los datos obtenidos de que presentaron distribución normal, siendo es este caso las preguntas del 6 al 10 de la Unidad I y las preguntas del 16 al 20 de

la Unidad II. Obteniendo como resultado que no existen diferencias 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
Preg 6 al 10 Unidad I	Control	15	1.73	1.387	0.358
	Experimental	15	2.00	1.414	0.365
Preg 16 al 20 Unidad II	Control	15	2.47	1.125	0.291
	Experimental	15	2.33	1.291	0.333

Tabla 10.

Pruebas de normalidad de grupos con distribucion normal

F		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
Preg. 6 al 10 Unidad I	Se asumen varianzas iguales	0.166	0.687	-0.521	28	0.606	-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
Preg. 16 al 20 Unidad II	Se asumen varianzas iguales	0.244	0.625	0.302	28	0.765	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

Mientras que 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 grupos de preguntas del 11 al 15 de la Unidad II. Obteniendo como resultado 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
Preg 1 al 5 Unidad I	Control	15	14.03	210.50
	Experimental	15	16.97	254.50
	Total	30		
Preg 11 al 15 Unidad II	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

	Preg. 1 al 5 Unidad I	Preg. 11 al 15 Unidad II
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)]	,367b	,250b

Evaluación final de ambos grupos

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos de la evaluación final de ambos grupos, siendo en este caso donde al grupo experimental se le aplicó la enseñanza asistida mediante radiografías digitales. De tal manera que a ambos

grupos se les realizó un examen de 20 preguntas basadas en los 15 temas de las 4 unidades del silabus del curso de Radiología e Imagenología. Siendo así que en la presente tabla y gráfico se pueden evidenciar los datos descriptivos obtenidos de esta segunda evaluación.

¿Es correcto?

Tabla 13.

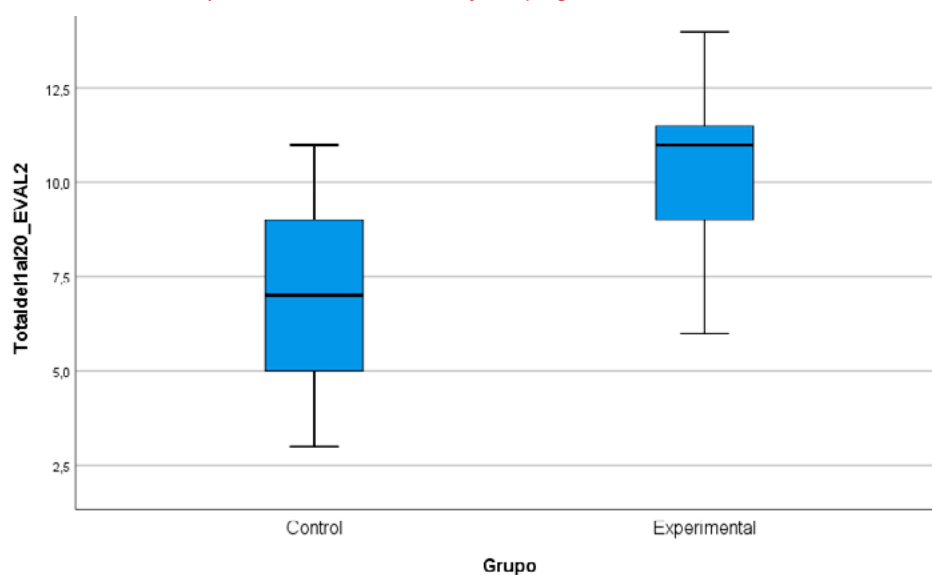
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad I, II, III y IV (preguntas del 1 al 20)

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	Limite inferior	8.98	
		Limite 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

Figura 6.

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



Luego al 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. Lo que 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 ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
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, ya que presenta distribución normal, para los datos obtenidos de las 20 preguntas basado en las 4 unidades

del curso. Donde se logró obtener un valor de 0,002, lo que nos indica que si 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 las Unidades 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
Se asumen varianzas iguales	1.616	0.214	-3.489	28	0.002	-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

Asimismo, 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. Obteniendo 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
Control	Media		1.33
	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
	Curtosis		-0.023

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)

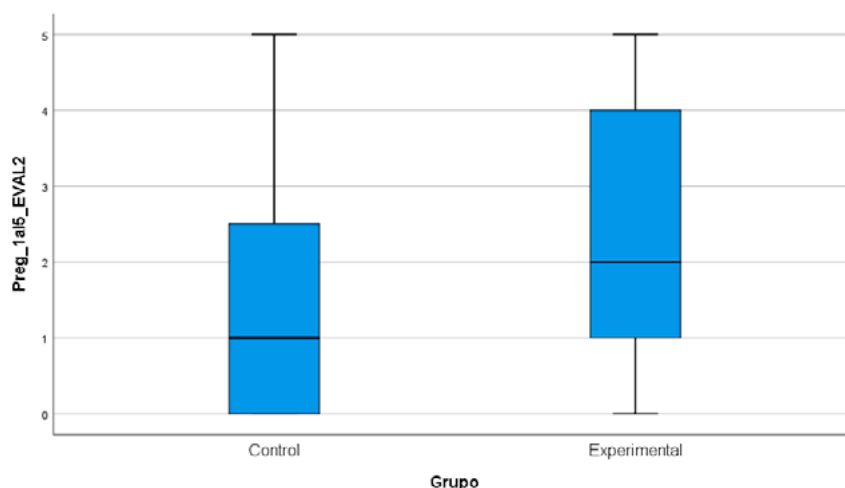


Tabla 17.
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad II (preguntas 6 al 10)

Grupo	Estadístico			Desv. Error
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)

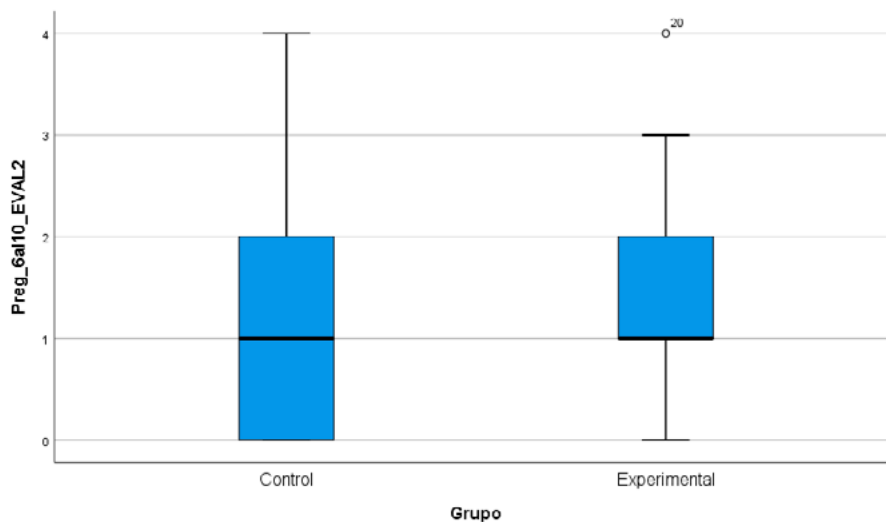


Tabla 18.
Datos descriptivos de la evaluación final de la Unidad III (preguntas 11 al 15)

Grupo	Estadístico		Desv. Error	
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)

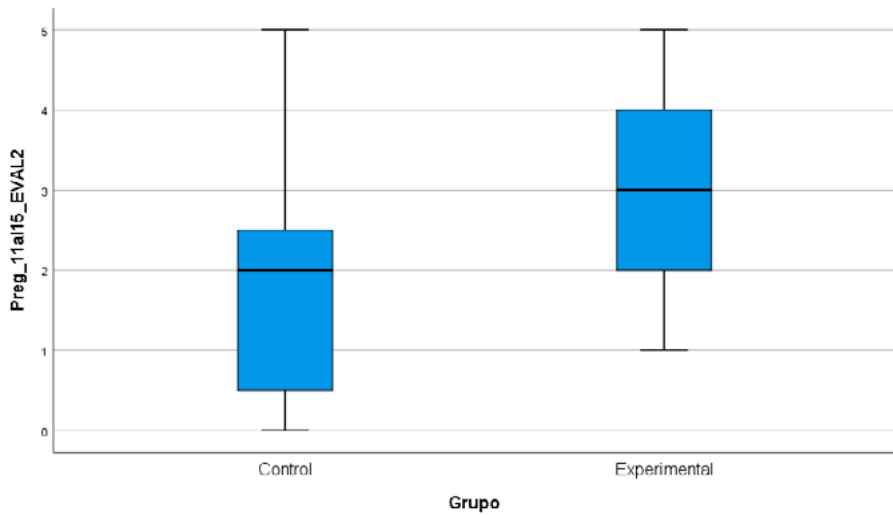


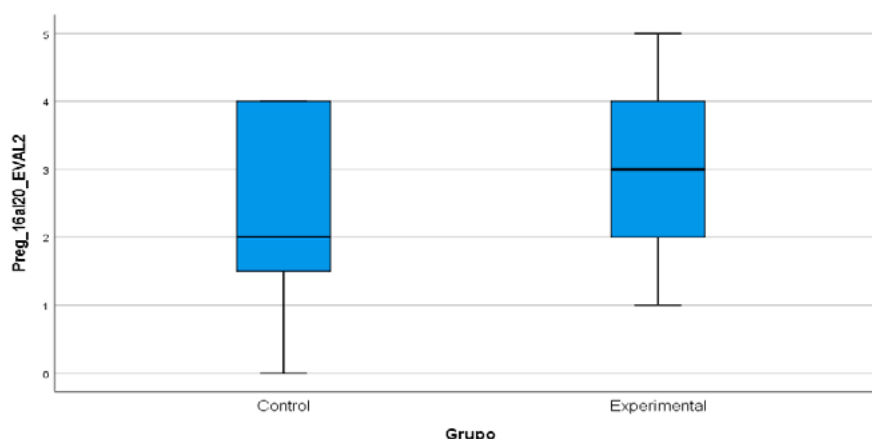
Tabla 19.
Datos descriptivos de la evaluacion final de la Unidad IV (preguntas 16 al 20)

Grupo			Estadístico	Desv. Error
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 basados en las 4 unidades previamente descritas. Donde se pudo determinar

que existió una distribución normal en todas 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-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preg 1 al 5 Unidad I	Control	0.253	15	0.010	0.801	15	0.004
	Experimental	0.152	15	,200*	0.930	15	0.271
Preg 6 al 10 Unidad II	Control	0.193	15	0.138	0.888	15	0.063
	Experimental	0.207	15	0.084	0.917	15	0.175
Preg 11 al 15 Unidad III	Control	0.174	15	,200*	0.900	15	0.094
	Experimental	0.213	15	0.066	0.919	15	0.184
Preg 16 al 20 Unidad IV	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
Preg. 6 al 10 Unidad II	Control	15	1.40	1.298	0.335
	Experimental	15	1.53	1.187	0.307
Preg. 11 al 15 Unidad III	Control	15	1.73	1.438	0.371
	Experimental	15	3.20	1.207	0.312
Preg. 16 al 20 Unidad IV	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
Preg 6 al 10 Unidad II	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
Preg 11 al 15 Unidad III	Se asumen varianzas iguales	0.158	0.694	-3.026	28	0.005	-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
Preg 16 al 20 Unidad IV	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. Obteniendo como resultado un valor de 0,057, lo que nos indica que no existe diferencia significativa entre ambos grupos en esa unidad. (Tabla 23 y Tabla 24).

Tabla 23.

Rangos estadísticos del grupo que no presentó distribución normal (Unidad I, preguntas 1 al 5)

Rangos			
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Control	15	12.50	187.50
Experimental	15	18.50	277.50
Total	30		

Tabla 24.

Prueba estadística del grupo que no presentó distribución normal

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

DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó la utilidad de la enseñanza asistida mediante radiografías digitales en el curso de radiología e imagenología, el cual se dicta en IV ciclo de pre grado 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 para el aprendizaje.

Asimismo, 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 enseñanzas a distancia de tipo sincrónicas y asincrónicas. Siendo así que las carreras de salud tuvieron que adaptarse a estas modalidades y dejar de lado la presencialidad.

No obstante, en el aprendizaje del curso de Radiología e Imagenología, si se puede realizar una enseñanza a distancia, ya que contamos con las herramientas digitales para poder desempeñar este curso, siendo la principal las radiografías digitales. Pudiendo así adaptar esta materia en esta nueva normalidad, sumado a los diversos beneficios que nos brinda trabajar con radiografías digitales, ya que pueden usarse de distintas formas ya sea como base de datos, presentaciones de PPT, vídeos, reportes de casos, etc.

Siendo así que 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 distintos casos basados en los 15 temas (Unidad I, II, III y IV) correspondiente al sílabo del curso Radiología e Imagenología, adjuntados en un PPT. Realizando así una evaluación a ambos grupos y determinar si existía diferencia significativa o no.

Actualmente existen diversos tipos de investigaciones relacionadas a la enseñanza y aprendizaje en la carrera de odontología como son el caso Víctor López Cámara realizado en México, en la cual determinó que en las facultades de odontología tienden a mostrar una enseñanza con poca flexibilidad acompañada de metodologías tradicionales, o como Orlando Maroto en Costa Rica, el cual nos indicaba que el docente debe presentar ciertas características, como el ser odontólogo con un amplio conocimiento respecto a su área, permitiendo manejar casos de alta complejidad y de manera efectiva. Sumado a diversos investigadores como José Francisco Gómez en México, Soely Bello Barrios en Venezuela, Pablo Poletti en Argentina y Mary Fukuhara en Perú, los cuales presentan resultados basados en la enseñanza y aprendizaje desde un punto de vista clínico, la cual consiste en la atención de pacientes mediante la realización de distintos tipos de tratamientos.

Sin embargo, Raquel Amaya Martínez Gonzales en España realizó una de las primeras investigaciones

relacionadas a 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, pero 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.

Motivo por el cual 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 con son el caso de medicina humana, odontología, enfermería, etc.

Es por ello que se encontraron diversos tipos de autores que se basan en la enseñanza y aprendizaje del curso en mención. Como son el caso de Sendra Portero que en el 2012 en España presenta la primera investigación sobre la aplicación de la plataforma 3D Second Live como entorno virtual para la enseñanza y aprendizaje del curso de radiología o el caso de Teodoro Palomares, el cual implementó en el mismo país el aprendizaje cooperativo y dinámico centrado en el alumno (modelo KID) en el 2013, logrando 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 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 relacionadas 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 realizado en España y en el curso de Radiología e 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 realizó en España, fue 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, creando el proyecto BIRD (Base Interactiva de Radiodiagnóstico). Dicho proyecto 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, obteniendo así resultados

similares al de esta investigación. Al igual que Berna, Torales en el mismo país y año, diseñó y evaluó la aplicación 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, siendo así que 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, el 2015 confeccionó la plataforma Radiotorax, la cual es para el aprendizaje del curso de radiología, compuestos por 400 radiografías digitales, distribuidas en base al grado de experiencia y nivel de aprendizaje. Para lo cual utilizó una muestra dividida en un grupo control y uno experimental donde obtuvo un resultado similar al de esta investigación, existiendo una diferencia significativa entre ambos grupos.

Así mismo Ros en el mismo país, pero el 2017, realizó una investigación basada en tres tipos de aprendizaje: la simbólica, observacional y experimental. Dichos tipos de aprendizaje giraban en torno a 500 casos con radiografías digitales, los cuales utilizarían a lo largo del curso para su aprendizaje. Obteniendo como resultado que existió una diferencia significativa en el aprendizaje de los alumnos, coincidiendo así 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, trabajando también con casos en radiografías digitales en una plataforma. Obteniendo resultados similares a nuestra investigación, en la cual 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 podemos definir 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.
- 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.
- 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.
- Las Unidades III y IV fueron donde se pudo notar más la diferencia y podría deberse a que son las unidades que presentan un contenido más complejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre L. (2008). Experiencias de formación docente utilizando tecnologías de información y comunicación. Lima. Perú: Editorial AMF.
- Alguersuari A, (2010). El papel del residente en su formación y en la actividad docente del servicio de radiodiagnóstico, Radiología, 52: 456-460.
- 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, 87-96.
- 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 ME (2008). Formación on-line en la universidad. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, 155-163.
- Barberá E (2006). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. RED, Revista de Educación a Distancia
- Barbieri G (2006). Actualización en radiología dental. Radiología convencional vs digital avances en odontología, 22 (2): 131-139.
- Bardoso, J. Y Cabero, J. (2002). Principios para el diseño de materiales multimedia educativos en red. Málaga - España: Ediciones Aljibe.
- Berná JD (2008). La carpeta de aprendizaje: una innovación docente en la asignatura de Radiología y Medicina Física Especial, Educ Med, 11 (4):247-255.
- Berná, J., Reus, M., Moreno, J., Ruzafa, M. y Madrigal, M.(2008). La carpeta de aprendizaje: una innovación docente en la asignatura de Radiología y Medicina Física Especial. Educación Médica, 11(4), 247 – 255.
- Bordas MI (2001), Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso, Revista Española de Pedagogía, 218: 25-48.
- Chu LF (1998). Evolution of web site design: implications for medical education on the Internet, Comput Biol Med, 28: 459-72.
- Coloma C. (2005). Políticas y estrategias sobre formación docente en el cambio de época. Lima - Perú: Fondo Editorial Universidad Católica.
- Contreras Muñoz E (2004). Evaluación de los aprendizajes universitarios. Docencia Universitaria: orientaciones para la formación del profesorado. Documentos ICE, Universidad de Oviedo, 129-152.
- Del Cura Rodríguez JL (2008). La enseñanza de la Radiología en los estudios de licenciatura de Medicina en España, Informe de la Comisión de Formación de la SERAM. Radiología, 50:177-82.

- Del Cura Rodríguez JL (2011). *El papel de los tutores en la formación de los residentes. Perspectivas de futuro*, Radiología, 53 (1): 61 -66.
- Del cura, J. (2009). *Radiología Esencial*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books>
- Demiralp K (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.
- Desser TS (2007). *Simulation-based training: the next revolution in radiology education*, Journal of the American College of Radiology, 4: 816-824.
- Dussel I. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. Buenos Aires - Argentina: Santillana.
- Eng J (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):1233-8.
- Fernández de la Puebla-Giménez RA (2008). *La enseñanza virtual de imágenes clínicas, tutorizada mediante correo electrónico, es más eficiente que la enseñanza tradicional*, Educación médica, 11(1):29-35.
- Fernandez R (2013). *Radiopacity of restorative composite by conventional radiograph and digital images with different resolutions*. Journal of Imaging Science in Dentistry; 43(3): 145-151.
- Fernández-Bujarral Villoslada 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.
- García del Barrio L (2011), *La relación entre el tutor y el residente: la entrevista estructurada y algo más*, Radiología, 53 (2):102-107.
- Gay G, Mahon S, Devonish D., Alleyne P. and Alleyne. (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, pp. 617.
- Govindasamy T (2002). *Successful implementation of e-learning pedagogical considerations*, Internet and Higher Education 4:287-299.
- Howlett D (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.
- Illescas, V. (2015). *Radiotorax.es: Una herramienta para la evaluación on line de las capacidades interpretativas en radiografías de tórax* (tesis doctoral). Universidad de Málaga, Málaga, España.
- 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.
- Mesia M. (2011). *El empleo didáctico de las diapositivas en Power Point*. Investigación educativa, 14, pp. 161 - 171.
- Mintzer MJ (2006), *The impact of e-learning in medical education*, Academic Medicine, 81(3):207-212.
- Moshfeghi M (2013). *Conventional versus Digital Radiography in Detecting Root Canal Type in Maxillary "Pre-molars: An in Vitro Study*. Journal of Dentistry, 10 (1): 74-81.
- Nájera, A. (2011). *Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books>.
- Oliver R (2009). *Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo*, Revista de Docencia Universitaria 4:1-13.
- Orosco F (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.
- Palma L (1999). *A Digital vs conventional radiography: cost and revenue analysis*. European Radiology, 9: 1682-1692.
- 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 González R (2010). *El programa de la especialidad como herramienta de formación. Plan individual de formación de cada residente, Radiología*. 52 (6): 546 -551.
- Roquez, A. (2002). Actualización del impacto de las tecnologías de información y comunicación en el Perú. Lima - Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática. 7 - 8.
- 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.
- Schmidt L (2008). *Comparison of radiographic measurements obtained with conventional an indirect digital imaging during endodontic treatment, Journal of Applied Oral Science*, 16 (2): 167 - 170.
- Suchetha, N (2013). *A subjective Assessment of Perceived of Indirect Digital Images and Processed Digital Images with convensional Intra-oral Periapical Radiographs. Journal of clinical Diagnostic Research*, 7 (88): 1793-1796.
- Torales, O. (2008). Diseño y evaluación de una aplicación multimedia para la enseñanza de radiología a alumnos de medicina (AMERAM) (tesis doctoral). Universidad de Málaga, Málaga, España
- Towbin AF (2008), *Informatics in Radiology. Computer-based simulator for radiology: an educational tool, Radiographics* 28:309-316.
- Wicht S (2011). *Differences to Dentin fRoot Posts Radiographed with Digital Intraoral Systems and Conventional X - ray Films. Operative Dentist*, 36(1): 27-35.