

Modalidades virtuales de aprendizaje en Odontología: Revisión sistemática

Andrea Espinoza Guzmán^{a,†}, María de los Ángeles Ramírez Trujillo^{b,§}, María del Carmen Villanueva Vilchis^{b,¶}, Alan Sánchez Vázquez^{c,◊}, Sandra Paola Muñoz García^{c,◊}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La formación odontológica integral pasó por un proceso importante de transformación a partir de la contingencia por COVID-19. Los llamados entornos virtuales (EVA), modalidades a distancia y la educación remota de emergencia (ERE) tuvieron un gran impacto y efectividad en la educación.

Objetivo: Determinar la efectividad de tres modalidades virtuales de aprendizaje (*e-learning*, *b-learning* y *m-learning*) en los conocimientos teórico-prácticos y práctica clínica en odontología a través de una revisión sistemática de la literatura científica utilizando la estrategia PICO en bases de datos electrónicas.

Método: El proceso de selección de estudios se llevó a cabo de acuerdo con las directrices *Preferred Reporting*

Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). Se llevó a cabo la búsqueda por dos integrantes del equipo durante diciembre de 2021 en las bases de datos PubMed y Web of Science. Se incluyeron artículos de hasta 10 años de antigüedad, cuanti y cualitativos, en inglés, con resultados de la evaluación de conocimiento teórico-práctico y práctica clínica y cuya población de estudio fueran estudiantes de odontología.

Resultados: Se obtuvo un total de 422 estudios, 12 cumplieron con los criterios de inclusión y trabajaron con las modalidades *e-learning* y *b-learning*, de los cuales cinco sobre *e-learning* y dos sobre *b-learning* mejoraron los conocimientos teórico-prácticos, mientras que dos sobre *b-learning* mejoraron la práctica clínica. No se obtuvieron artículos que evaluaran la modalidad *m-learning*.

^a Licenciatura en Odontología, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, León, Gto., México.

^b Departamento de Salud Pública. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, León, Gto., México.

^c Departamento de Idiomas. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, León, Gto., México.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0003-0257-0560>

[§] <https://orcid.org/0000-0001-5046-5509>

[¶] <https://orcid.org/0000-0002-5783-5397>

[◊] <https://orcid.org/0009-0007-5087-4258>

[◊] <https://orcid.org/0009-0007-1363-794X>

Recibido: 23 de febrero de 2023. Aceptado: 5 de junio de 2023.

* Autor de correspondencia: María del Carmen Villanueva Vilchis. Boulevard UNAM #2011. Col. Predio El Saucillo y El Potrero, C.P. 37689, San Antonio de los Tepetates, León, Guanajuato, México. Correo electrónico: cvillanueva@enes.unam.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusión: La modalidad *e-learning* fue efectiva para el mejoramiento de los conocimientos teórico-clínicos, mientras que *b-learning* fue más efectiva para el desarrollo de la práctica clínica.

Palabras clave: Educación a distancia; pensamiento crítico; *e-learning*; *b-learning*; *m-learning*.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Virtual learning modalities in Dentistry: Systematic review

Abstract

Introduction: Comprehensive dental training underwent an important transformation process as a result of the COVID-19 contingency. The so-called virtual environments (EVA), distance modalities and emergency remote education (ERE) had a great impact and effectiveness in education.

Objective: To determine the effectiveness of three virtual learning modalities (*e-learning*, *b-learning* and *m-learning*) in theoretical-practical knowledge and clinical practice in dentistry through a systematic review of the scientific literature using the PICO strategy in electronic databases.

Method: The study selection process was carried out in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The search was carried out by two members of the team during December 2021 in the PubMed and Web of Science databases. Articles up to 10 years old are included, quantitative and qualitative, in English, with results of the evaluation of theoretical-practical knowledge and clinical practice and whose study population will result in dental students.

Results: A total of 422 studies were obtained, 12 met the inclusion criteria and worked with the *e-learning* and *b-learning* modalities, of which five on *e-learning* and two on *b-learning* improved theoretical and practical knowledge, while that two on *b-learning* improved clinical practice. Articles that will evaluate the *m-learning* modality will not be added.

Conclusion: The *e-learning* modality was effective for the improvement of theoretical-clinical knowledge, while *b-learning* was more effective for the development of clinical practice.

Keywords: virtual education dentistry, critical thinking, *e-learning*, *b-learning*, *m-learning*.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

Las modalidades de enseñanza aprendizaje a distancia y virtual, tales como el *e-learning*, *b-learning* y *m-learning* fomentan el desarrollo profesional y posibilitan la adquisición y progreso de destrezas manuales. Para obtener un aprendizaje integral es necesario también que el estudiante aprenda a reflexionar, analizar y pensar críticamente. En las modalidades de enseñanza-aprendizaje a distancia, la inclusión del desarrollo de la tecnología en la educación ha servido precisamente como un motor para el desarrollo de habilidades cognitivas y de estrategias de aprendizaje que han mejorado los entornos educativos y las experiencias de aprendizaje de los estudiantes¹. Actualmente se tiene libre acceso a gran cantidad

de información y es necesario el reconocimiento de literatura científica con información relevante y vanguardista.

De acuerdo con la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED)², la implementación de las modalidades a distancia y virtuales implementadas por los distintos niveles educativos durante el periodo de contingencia por el COVID-19 han sido denominados Educación Remota de Emergencia que se define por ser la respuesta de instituciones educativas para dar continuidad a la educación durante la pandemia de COVID-19, caracterizada por el uso de internet entre profesores y alumnos.

En algunas áreas del conocimiento el uso e implementación de plataformas digitales y entornos a distancia no es algo nuevo³, sin embargo, en algunas otras la situación no fue similar, tal es el caso de las áreas de la salud como odontología. Se ha mencionado que la diferencia radica precisamente en la experiencia previa en la implementación de la educación a distancia, pues la transformación de la enseñanza que pudo realizarse no contaba con los atributos que los especialistas han identificado como fundamentales para cursos a distancia o en línea de calidad, de ahí el término educación de emergencia².

De tal manera que han surgido algunas modalidades educativas a distancia, teniendo mayor auge el llamado aprendizaje electrónico (*e-learning*), que al ser dependiente de las tecnologías, con la integración de diversos dispositivos móviles, adquirió una denominación diferente conocida como *mobile learning* (*m-learning*). También existe la categoría *blended learning* (*b-learning*) que es una modalidad semipresencial, en la que se obtienen las ventajas de la educación virtual combinadas con las de la educación tradicional¹. Estas modalidades permiten el acceso a entornos virtuales de aprendizaje (EVA), es decir, espacios creados para promover la adquisición de conocimientos partiendo de un plan curricular y con la participación de un docente quien funge como un facilitador en este proceso, permitiendo que el estudiante desarrolle un aprendizaje autónomo⁴.

Respecto al tipo de modalidades virtuales de aprendizaje que deben ser empleadas aún existe controversia, pues se considera que son limitadas para el desarrollo de habilidades psicomotoras. Sin embargo, para algunos autores la implementación de este tipo de modalidades supone la formación de un estudiante con grandes estrategias de aprendizaje autónomo tales como: organización de tiempo, responsabilidad en el proceso de aprendizaje, estrategias metacognitivas que lo ayuden a mantenerse interesado en la tarea a desarrollar entre otras⁵.

Por otra parte, la mayoría de estas modalidades no han sido probadas en disciplinas como la odontología, y algunas otras del área médica, por el reto que representa la evaluación de la adquisición de habilidades cognitivas y prácticas.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue deter-

minar la efectividad de tres modalidades virtuales de aprendizaje (*e-learning*, *b-learning* y *m-learning*) en odontología a través de una revisión sistemática de la literatura científica utilizando la estrategia PICO en bases de datos electrónicas en cuanto al conocimiento teórico, clínico y las prácticas de los estudiantes en clínica.

MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio de revisión sistemática, tomando PICO como estrategia de búsqueda. Este acrónimo representa Población, Intervención, Comparación y Resultados (*Outcomes*) que son utilizados comúnmente para la construcción de preguntas de investigación y búsqueda bibliográfica en el área de la salud⁶. A partir de esto, se planteó la siguiente pregunta de revisión: ¿Cuál es la efectividad de las modalidades virtuales *e-learning*, *b-learning* y *m-learning* en los conocimientos teórico-clínicos y práctica clínica en estudiantes de Odontología? La descripción de los componentes y su respectivo perfil de búsqueda se encuentra en la **tabla 1**.

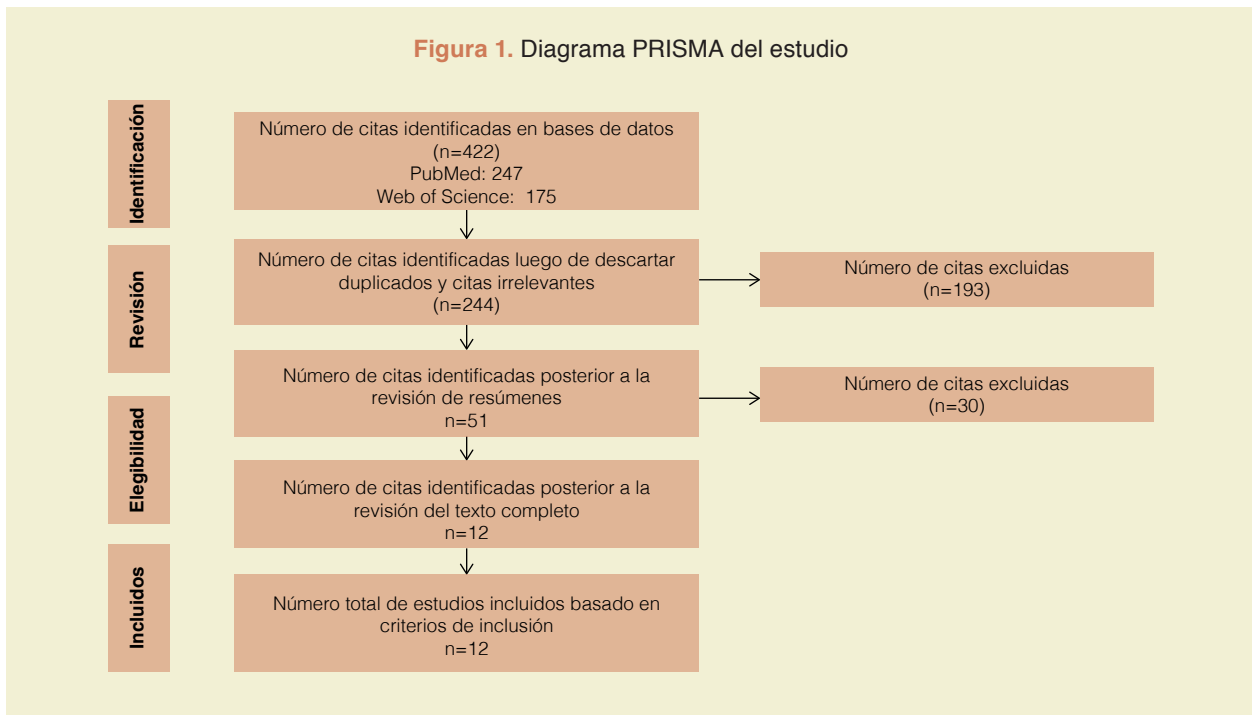
La búsqueda se llevó a cabo por dos integrantes del equipo de trabajo (AEG y MART) y un tercero participó cuando existieron controversias (MCVV) en el mes de diciembre de 2021 en las bases de datos electrónicas PubMed y Web of Science debido a que la primera está enfocada en el área médica y la segunda es una de las bases científicas multidisciplinarias más completas. No se estableció ninguna búsqueda en bases como Scielo, ScienceDirect, Scopus, Core Collection o Current Contents Connect de WoS. Los términos de interés fueron buscados en todo el texto y además del filtro de búsqueda de los últimos 10 años (2011 a 2021), no fue añadido ningún otro filtro.

El proceso de selección de los estudios se llevó a cabo de acuerdo con las directrices *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA) para revisiones sistemáticas y metanálisis⁷ considerando los siguientes criterios de inclusión: hasta 10 años de antigüedad, estudios cuantitativos y mixtos, en idioma inglés, con resultados cuantitativos y/o cualitativos de la evaluación de conocimiento teórico-práctico y práctica clínica derivadas de la implementación de las modalidades *e-learning*, *b-learning* o *m-learning* y cuya población

Tabla 1. Componentes PICO y terminología utilizada para la elaboración del algoritmo de búsqueda

Componente	Palabras clave	Términos MeSH
P		1. Students, Dental
I	2. E-learning 3. Virtual learning 4. Electronic media 5. Online learning 6. Virtual teaching 7. B-learning 8. Blended learning 9. Hybrid learning 10. Mixed-mode instruction 11. M-learning 12. Mobile learning	
	13. 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	
C	-	-
O	14. Analysis 15. Reflection 16. Critical thinking 17. Psychomotor dexterity	Thinking Motor Skills
	20. 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19	
	21. 1 and 13 and 20	

Figura 1. Diagrama PRISMA del estudio



de estudio fueran estudiantes del área odontológica. Se excluyeron pruebas piloto, artículos no relacionados con los objetivos y aquellos de los que no se pudiera tener acceso al texto completo.

RESULTADOS

El proceso de selección de estudios se muestra por medio del diagrama PRISMA (figura 1).

De los 422 estudios encontrados en las bases de

datos PubMed y Web of Science, tras la eliminación de los artículos repetidos y que no estaban relacionados con el tema, la búsqueda se redujo a un total de 244, de los cuales se eliminaron 193 luego de leer los resúmenes ya que no cumplieron con los objetivos de este estudio. Posteriormente, los 51 estudios restantes fueron revisados en texto completo. De ellos, solamente 12 demostraron cumplir con los criterios de inclusión. Se encontró una variedad importante de diseños de estudio, en su mayoría fueron estudios de cohorte^{9,11,13,16}, seguidos de estudios experimentales y cuasi-experimentales^{12,14,19}, además de identificar estudios transversales¹⁰, cualitativos⁸, de diseño posterior¹⁵, casos y controles¹⁸ e investigación acción participativa¹⁷.

Los 12 artículos se tabularon del más reciente al más antiguo identificando: autor y año, tipo de estudio, modalidad virtual educativa evaluada, tiempo en el cual se implementó la modalidad, tamaño y tipo de muestra, instrumento de evaluación para determinar la efectividad de la modalidad empleada, variables y principales hallazgos (**tabla 2**). Para mejor comprensión, la tabla de resumen se dividió de acuerdo con las variables de interés en conocimiento teórico-clínico y práctica clínica.

Efectividad de las modalidades virtuales de aprendizaje

Se incluyeron 12 estudios, que fueron divididos en dos apartados, conocimientos teórico-clínicos y prácticas clínicas. Es importante precisar que dos de los artículos evaluaban simultáneamente la modalidad *e-learning* como la *b-learning*^{8,9}. Así ocho artículos evaluaron la modalidad *e-learning*^{8-10,12-15,17}, de los cuales en cinco^{10,12-15} se observó su efectividad en el incremento de conocimientos teórico-prácticos y tres que no mostraron diferencias al compararlos con otras modalidades tanto tradicionales como virtuales^{8-9,17}.

De los seis^{8-9,11,16,18-19} artículos que evaluaron la modalidad *b-learning*, en dos de ellos se observó una mejoría en los conocimientos teórico-prácticos^{11,16} y dos en prácticas clínicas¹⁸⁻¹⁹, mientras que los dos⁸⁻⁹ restantes no mostraron diferencia estadística en los resultados de esta modalidad de enseñanza virtual con respecto a las otras. No se obtuvieron artículos que evaluaran la modalidad *m-learning*.

Algunos estudios, aunque son abordados desde métodos de aprendizaje basados en problemas (ABP) fueron implementados desde una modalidad virtual mixta o *b-learning*, por lo que fueron considerados como estos últimos^{8,10}.

En su mayoría, los estudios estaban enfocados en determinar la efectividad de alguna de las modalidades partiendo de una evaluación teórica⁸⁻¹⁶ y solamente algunos lo hicieron de manera conjunta con práctica y teoría,¹⁷⁻¹⁹ estos últimos utilizaron ayuda de modalidades virtuales y prácticas de laboratorio.¹⁹

En general los estudios demostraron efectos positivos en cuanto al aprendizaje, independientemente de la modalidad virtual. Algunos muestran que la implementación de *b-learning* y *e-learning* no presenta diferencia, o esta es casi nula, en comparación con el aprendizaje tradicional, permitiendo el desarrollo de habilidades. Los hallazgos muestran que es posible promover los conocimientos teórico-clínicos y práctica clínica a partir de las modalidades *e-learning* y *b-learning*. En cuanto a la destreza psicomotora o habilidad motora, dos estudios muestran en sus resultados una mejora en las habilidades clínicas y prácticas¹⁸⁻¹⁹.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática compila los resultados de diversos estudios relativos a la evaluación de diferentes modalidades virtuales de aprendizaje aplicadas en el área de la odontología.

En cuanto a la efectividad para el desarrollo de habilidades para llevar a cabo la práctica clínica, algunos estudios¹⁸⁻¹⁹ demostraron mejoría, sin embargo, los más recientes⁸⁻⁹ mostraron neutralidad en comparación con el aprendizaje tradicional. Al analizar los periodos en los cuales se realizaron las intervenciones, se observa que aquellos que presentaron mejores resultados fueron en los años 2021^{10,11}, 2020¹²⁻¹³, 2016^{14,18} y 2014,^{15,16,19} y los que reportan similitud entre la modalidad *b-learning* y tradicional son aquellos publicados en 2021^{8,9}, los cuales hacen mención de la pandemia por COVID-19, acontecimiento que obligó a las instituciones educativas a implementar modalidades emergentes de aprendizaje, es decir sin una planeación, organización ni capacitación docente²⁰.

Otros factores a considerar para el éxito o fracaso

Tabla 2. Descripción de las características de los artículos seleccionados

Autor y año	Tipo de estudio	Modalidad de aprendizaje evaluada	Tiempo	Tamaño y tipo de muestra	Instrumento de evaluación	VARIABLES	HALLAZGOS
Resultados sobre conocimientos teóricos y clínicos							
Rocha, BC, et al. (2021)	Cualitativo	Aprendizaje tradicional <i>b-learning</i> <i>e-learning</i>	<p>Tiempo de exposición: Aprendizaje tradicional: 50 min. Método híbrido: 50 min. en clase presencial más acceso a imágenes en Instagram sin límite de acceso. Método <i>e-learning</i>: N/R.</p> <p>Método ABP: 2 encuentros de 50 min. C/U.</p> <p>Tiempo de seguimiento: N/R.</p>	<p>Muestreo por conveniencia. Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de 2do año de pregrado (n = 71). Método presencial = 16 Híbrido = 19 <i>e-learning</i> = 20 ABP = 16</p>	<p>Prueba inicial de conocimientos acerca de diagnóstico radiográfico sobre lesiones de caries mediante la proyección de 10 radiografías obtenidas para el estudio. Modelo de Kirkpatrick modificado mediante cuestionario basado en escala de Likert de 5 puntos y test postmetodológico, utilizando una proyección de 24 imágenes para diagnóstico radiográfico de lesiones cariosas proximales.</p>	<p>Conocimientos previos, conocimientos adquiridos y satisfacción de la metodología empleada, aprendizaje, habilidades, actitudes.</p>	<p>Al evaluar el puntaje promedio de las respuestas a las pruebas iniciales y el test postmetodológico el resultado general no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$) mostrando que los conocimientos fueron adquiridos de manera similar en cualquier metodología de aprendizaje. Sin embargo, la metodología <i>b-learning</i> mostró mejor aceptación por parte de los estudiantes en contraste con otras metodologías.</p>
Koth, AJ et al. (2021)	Cohorte	Aprendizaje Tradicional <i>e-learning</i> <i>b-learning</i>	<p>Tiempo de exposición: 20 a 30 min. Tiempo de seguimiento: tres a cuatro semanas.</p>	<p>Muestreo por conveniencia. Se trabajó con estudiantes voluntarios de pregrado de la Universidad Lincoln, Universidad Omaha, Universidad Wesleyana, Nebraska (n = 42) Grupo tradicional=14 Módulo electrónico=14 Conferencia tradicional y módulo electrónico = 14</p>	<p>Encuesta, prueba previa, prueba posterior y una prueba a las 3-4 semanas posteriores a la intervención, cada prueba constaba de 20 preguntas.</p>	<p>Sexo, asistencia a la universidad, experiencia previa a la modalidad, conocimiento previo, adquisición inmediata de conocimientos, retención de conocimientos.</p>	<p>El estudio estaba compuesto en su mayoría por mujeres (71.4%). Se siguieron tres cohortes, ninguna familiarizada con el <i>e-learning</i>. Comparando con las clases tradicionales, no hubo diferencia estadística significativa en los conocimientos teórico-clínicos entre grupos que recibieron <i>e-learning</i> ($p > 0.05$).</p>

Continúa en la siguiente página...

Morgado, M. Mendes, J.J. Proença, L. (2021)	Transversal	e-learning	<p>Tiempo de exposición: Presencial: 6 semanas. Línea: 10 semanas. Híbrido: 17 semanas.</p> <p>Tiempo de seguimiento: 33 semanas.</p>	<p>Muestreo por conveniencia.</p> <p>Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de 5to año de la Maestría Integrada en Odontología del Instituto Universitario Egas Moniz en Portugal (n = 118).</p>	<p>Cuestionario de auto-reporte basado en escala Likert de 5 puntos.</p>	<p>Edad, sexo, idioma, auto-percepción de habilidades clínicas adquiridas, autopercepción de conocimientos.</p>	<p>La edad media de los encuestados fue de 28.7 ±7.6 años y la mayoría de los estudiantes (71.2%) concordó que el método ABP impartido a través de la modalidad virtual <i>e-learning</i> mejora el conocimiento clínico para la solución de problemas. Sin embargo, un bajo porcentaje de los estudiantes consideró que el aprendizaje impartido a través de <i>b-learning</i> es mejor que el tradicional en cuanto a la exhaustividad de conocimientos adquiridos.</p>
Farah-Franco, SM. et al. (2021)	Cohorte	<i>b-learning</i> Aprendizaje tradicional	<p>Tiempo de exposición: 288 documentos en línea (más de 300 horas), 187 horas de refuerzo de contenido, 791 horas de laboratorio de simulación, 127 horas entre pares, 146 de sesiones de evaluación.</p> <p>Tiempo de seguimiento: cinco semestres.</p>	<p>Muestreo por conveniencia.</p> <p>Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de pregrado en Odontología Clínica IV y Odontología Clínica de Atención Integral.</p> <p>Clase tradicional: Grupo A = 69 y Grupo B = 70 <i>b-learning</i>: Grupo C = 68 y Grupo D = 70</p>	<p>Cuestionario de auto-reporte en escala de Likert de 6 puntos, evaluación preclínica, prueba de razonamiento de ciencias de la salud, evaluación preclínica del curso de clínica IV y de atención integral I y II, prueba de razonamiento de ciencias de la salud.</p>	<p>Edad, raza, percepción del aprendizaje, pensamiento crítico, calificación del preclínico de fundamentos de odontología clínica IV, calificación en odontología clínica de atención integral I y II, calificación en la prueba de razonamiento de ciencias de la salud.</p>	<p>Se evaluaron tres grupos cuya media de edad correspondió a 29, 28 y 27 años respectivamente. Los estudiantes reportaron que la estrategia <i>b-learning</i> les ayudó a comprender el contenido en línea y que los pacientes virtuales simulados en la plataforma fueron de relevancia para la adquisición de conocimientos teóricos-clínicos.</p>
Mardani, M. et al (2020)	Cuasi-experimental	<i>e-learning</i> Aprendizaje tradicional	<p>Tiempo de exposición: módulos en intervalos de cada 4 días por un mes.</p> <p>Tiempo de seguimiento: N/R</p>	<p>Muestreo por conveniencia.</p> <p>Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes que ingresaron en 2016 a la escuela de Odontología de Shiraz, Irán, del año académico 2018-2019 (n = 76)</p> <p>Grupo Paciente Virtual (PV) = 36 Grupo control = 40.</p>	<p>Examen preliminar, posttest 1 (a la semana), posttest 2 (al mes) y cuestionario que consta de 2 secciones: información demográfica y conocimiento procedimental.</p>	<p>Edad, sexo, conocimientos previos, conocimientos posteriores a la intervención, seguimiento, conocimiento procedimental, capacidad de resolución de problemas.</p>	<p>Participaron 76 estudiantes de los cuales 52.5% eran mujeres. La edad promedio fue de 20.75 ± 1.16 años.</p> <p>Los alumnos que trabajaron con <i>e-learning</i> tuvieron mejoría en la toma de decisiones clínicas y resolución de problemas en una evaluación después de una semana de seguimiento. Sin embargo, los alumnos de aprendizaje tradicional tuvieron mejor retención después de un mes de seguimiento.</p>

Continúa en la siguiente página...

Seki N. et al. (2020)	Cohorte	e-learning	Tiempo de exposición: N/R Tiempo de seguimiento: cinco semanas	Muestreo por conveniencia. Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de 4to año en higiene dental de la Facultad de Ciencias de la Salud Oral de la Universidad Médica y Dental de Tokio (n = 29) Grupo módulos electrónicos = 6 Sin módulos electrónicos = 6 No presentó prueba = 1	Pruebas previas, pruebas posteriores y cuestionario de comentarios en escala de Likert de 4 puntos y una pregunta abierta.	Conocimientos adquiridos, autopercepción del conocimiento, influencia de los materiales, utilidad.	Se comparó un grupo que recibió una intervención basada en <i>e-learning</i> con un grupo control sin intervención. Se observó una mayor adquisición de conocimientos sobre actividades clínicas al implementar <i>e-learning</i> ($p = 0.024$)
Soltanimehr, E. et al. (2019)	Experimental	Aprendizaje tradicional <i>e-learning</i>	Tiempo de exposición: <i>e-learning</i> no tenía límite de tiempo dentro del periodo de 6 semanas. Tiempo de seguimiento: dos meses.	Muestreo por conveniencia. Se trabajó con estudiantes de 4to año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Shiraz, Irán, que participaron de manera voluntaria. (n = 39) Educación virtual = 20 Tradicional = 19	Prueba teórica del curso de 40 preguntas de opción múltiple, examen clínico estructurado objetivo (ECOE) inmediatamente después del curso y a los dos meses.	Edad, sexo, aprendizaje inmediato, habilidades clínicas, retención de conocimientos.	La media de edad de los participantes fue de 24.2 años para los estudiantes de <i>e-learning</i> y de 23.7 para los de aprendizaje tradicional. No se observó diferencia estadística significativa en los conocimientos teóricos entre los grupos ($p = 0.174$). El examen clínico inmediato reportó una puntuación ligeramente más alta en el aprendizaje virtual en comparación con el de aprendizaje tradicional y de igual manera en la retención de conocimientos, pero en ninguno de estos indicadores se observó una diferencia estadística significativa.
Ariana, A. et al. (2016)	Cohorte	<i>b-learning</i> Aprendizaje tradicional.	Tiempo de exposición: N/R Tiempo de seguimiento: N/R.	Muestreo por conveniencia. Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de pregrado de 2do año del curso de patología general en la Universidad de Griffith en Australia. Grupo control = 90 <i>b-learning</i> = 104	Evaluación final y un cuestionario de satisfacción del curso basado en escala de Likert de 5 puntos.	Conocimiento, acceso al contenido electrónico, percepción general del curso de patología.	Los estudiantes de <i>b-learning</i> obtuvieron puntajes significativamente más altos que los estudiantes del grupo de aprendizaje tradicional en pruebas que evaluaron conocimiento teórico ($p < 0.01$).

Continúa en la siguiente página...

Moazami, F. et al. (2014)	Estudio de diseño posterior	Aprendizaje tradicional <i>e-learning</i>	Tiempo de exposición: 3 sesiones de una hora en videoconferencia: N/R límite al acceso al módulo electrónico. Tiempo de seguimiento: dos meses, tres semanas.	Muestreo por conveniencia. Se trabajó en estudiantes de 5to año de la Universidad de Ciencias Médicas de Shirazén, Irán que participaron voluntariamente (n = 35) Grupo control = 20 Experimental = 15	Evaluación de conocimientos inmediatamente después del término del curso y a los dos meses.	Conocimiento inmediato, retención de conocimientos.	La puntuación total mostró mejores calificaciones para el grupo que recibió <i>e-learning</i> comparado con el que recibió educación tradicional. Para evaluar la retención de conocimientos se realizó una segunda evaluación identificando que fue ligeramente más eficaz el aprendizaje virtual. Sin embargo, no se muestran datos de significancia estadística.
Resultados de prácticas clínicas							
Ni-jakowski, K. et al. (2021)	Investigación educativa	<i>b-learning</i>	Tiempo de exposición: N/R Tiempo de seguimiento: un semestre.	Muestreo por conveniencia. Se incluyeron estudiantes voluntarios de 4to año de pregrado de la Universidad de Ciencias Médicas de Poznan, Polonia (n = 74) Seminarios clínicos y de contacto antes de la pandemia =39 Clases en línea durante la pandemia = 35.	Cuestionario online basado en escala de Likert de 5 puntos.	Sexo, edad, autoevaluación, clases teóricas <i>e-learning</i> , evaluación de clases clínicas prácticas, evaluación de la seguridad, evaluación del aprendizaje combinado.	La mediana de edad del grupo de estudio fue de 23 años. El 77% eran mujeres. En cuanto a las habilidades prácticas hubo diferencia entre los estudiantes que durante el tercer año solo recibieron modalidad <i>e-learning</i> en comparación con los que llevaron ejercicios clínicos previos, siendo estos últimos los que tuvieron valores más altos en las evaluaciones. Así mismo se observó diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en los grupos que tuvieron educación clínica presencial con aquellos que solo recibieron educación <i>e-learning</i> , siendo más bajo este grupo en el compromiso con el trabajo clínico y el espectro de procedimientos realizados.

Continúa en la siguiente página...

Rafai, N. et al. (2016)	Casos y controles	Aprendizaje tradicional <i>b-learning</i>	<p>Tiempo de exposición: 45 min. de conferencia, 2 horas para los grupos 3 y 4 en capacitación virtual de habilidades, 2 días con acceso ilimitado al módulo electrónico para los grupos 2 y 4.</p> <p>Tiempo de seguimiento: cinco semanas.</p>	<p>Muestreo por conveniencia.</p> <p>Se trabajó sobre la totalidad de estudiantes de 2do año de la Universidad RWTH Aachen, Alemania. (n = 52)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje por conferencia. 2. Conferencia y Módulo electrónico 3. Conferencia y capacitación en habilidades. 4. Conferencia, capacitación en habilidades y Módulo electrónico. 	<p>Evaluación clínica estructurada objetiva, una evaluación del método de aprendizaje basado en escala de 1 (muy bueno) a 5 (insatisfactorio)</p>	<p>Conocimiento teórico, habilidades prácticas, utilidad del método de aprendizaje, relevancia clínica del contenido.</p>	<p>El entrenamiento en habilidades virtuales tuvo un efecto significativo en los resultados de la evaluación clínica ($p < 0.001$). Las mejores puntuaciones se obtuvieron en el grupo 4 donde se combinó con el módulo electrónico.</p>
Maresca, C. et al. (2014)	Cuasi-experimental	<i>b-learning</i> Aprendizaje tradicional	<p>Tiempo de exposición: N/R</p> <p>Tiempo de seguimiento: N/R.</p>	<p>Muestreo voluntario en estudiantes del preclínico de endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill (n = 81).</p> <p>Aprendizaje presencial = 40 <i>b-learning</i> = 41</p>	<p>Evaluación pre-intervención, procedimiento de endodoncia en incisivos maxilares de tipodonto, evaluación post-intervención.</p>	<p>Conocimientos básicos, conocimiento adquirido, habilidad manual.</p>	<p>Las calificaciones medias en destreza manual mostraron una diferencia significativa entre los dos grupos ($p < 0.001$) teniendo porcentajes más altos el grupo <i>b-learning</i> (aproximadamente 85%) en comparación que el grupo presencial (aproximadamente 75%).</p>
N/R = no reporta							

de las modalidades virtuales de aprendizaje son la gestión del conocimiento, las tecnologías de la información y las características de los estudiantes, es decir, ritmo de aprendizaje, compromiso, actitud, motivación y el conocimiento de los sistemas informáticos³³. Concordando con lo mencionado por Sarwar et al. (2020), donde los estudiantes de odontología en Pakistán tenían una conexión a internet de baja calidad. Adicionalmente, hubo comentarios negativos con respecto al sistema de gestión de aprendizaje institucional²¹.

Es una realidad que las nuevas modalidades virtuales de aprendizaje son una herramienta útil que ha llegado para quedarse, ya que en la literatura algunos autores además evalúan las actitudes por parte de los estudiantes hacia estas modalidades siendo positivas sobre todo al *b-learning*^{22,23}.

De igual manera investigaciones previas muestran niveles de satisfacción altos con la implementación de *e-learning*. Además de promover el aprendizaje autónomo, donde el aprendiz desarrolla un sentido más amplio de responsabilidad en cuanto a su aprendizaje y es capaz de identificar sus fortalezas y debilidades para buscar estrategias que ayuden a reforzar los conocimientos y habilidades prácticas²⁴⁻²⁷.

Una limitante importante de este trabajo fue no poder realizar un análisis de riesgo de sesgo ni llevar el trabajo a un metaanálisis debido a la variabilidad en el diseño y resultados de los estudios, así como la correspondiente limitación para poder elegir una herramienta de evaluación de riesgo específica como lo utilizado para ensayos clínicos. Adicionalmente, no se contemplaron otras bases de datos como Scielo, Scopus, Redalyc, Core Collection o en Current Contents Connect de WoS. La realización de este tipo de estudios de revisión sistemática en el ámbito educativo representa todo un reto por la disparidad con la que cada autor maneja los diferentes conceptos en el área, por lo que se debe de seguir trabajando en la estandarización de estos en favor de la claridad de los resúmenes de proyectos producidos de esta índole.

No obstante, esta es una de las pocas revisiones sistemáticas existentes y compila resultados que pueden resultar de interés en la implementación de estrategias de enseñanza virtual.

CONCLUSIONES

Los resultados en su mayoría fueron favorables en cuanto a *e-learning* y *b-learning*. Si bien algunos mostraron puntuaciones más altas en cuanto al aprendizaje teórico en comparación con el tradicional, otros mostraron mucha similitud, lo cual es un dato alentador ya que debido a la pandemia por COVID-19 se temía la ineffectividad de estas modalidades.

La modalidad *e-learning* fue efectiva para el mejoramiento de los conocimientos teórico-clínicos, mientras que *b-learning* fue más efectiva para el desarrollo de la práctica clínica.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- AEG: contribuyó en la conceptualización, en el desarrollo metodológico, análisis de la información y escritura del documento original.
- MART: contribuyó en la conceptualización, en el desarrollo metodológico, análisis de la información y escritura del documento original.
- MCVV: contribuyó en la conceptualización, en el desarrollo metodológico, análisis de la información y escritura del documento original.
- ASV: contribuyó con la adquisición de los fondos, administración del proyecto, análisis de información y revisión del documento original.
- SPMG: contribuyó con la adquisición de los fondos, administración del proyecto, análisis de información y revisión del documento original.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna

FINANCIAMIENTO Y AGRADECIMIENTOS

Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza PAPIIME “¡Odontopumas en acción 2! Unidades Virtuales de Aprendizaje Autónomo en Odontología Preventiva con una perspectiva de integración con inglés basado en contenido”, Clave: PE402621.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés. 

REFERENCIAS

- Souza C, Matos L, Stein A, Rosario P, Magalhães C. Face-to-Face and Distance Education Modalities in the attaining of Health Care Professionals: a quasi-experimental study. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:1557.
- Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. Glosario de modalidades educativas. Educación remota de emergencia [Internet]. Ciudad de México: CUAIEED; 2020 [citado 31 mayo 2023]. Disponible en: https://recrea.cuaieed.unam.mx/glosario/Educaci%C3%B3n_remota_de_emergencia.
- Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. Presentación [Internet]. Ciudad de México: CUAIEED; 2020 [citado 31 mayo 2023]. Disponible en: <https://avi.cuaieed.unam.mx/>
- Quesada A. Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: los recursos de la Web 2.0. *Revista de Lenguas Modernas*. 2013;1(18):337-350. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rfm/article/view/12370>
- Fernández-Pampillón C. Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en internet. Universidad Complutense de Madrid. En: *Las plataformas de aprendizaje*. Del mito a la realidad 2019.
- Santos C, Pimenta C, Nobre M. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2007;15(3):508-511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
- Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*. 2010;35(11):507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Rocha B, Rosa B, Cerqueira T, de-Azevedo-Vaz S, Barbosa G, Ferreira L, Verner F, Visconti M. Evaluation of different teaching methods in the radiographic diagnosis of proximal carious lesions. *Dento maxillo facial radiology*. 2021;50(4):20200295. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200295>
- Koth A, Focken A, Lyden E, Yoachim S. Effectiveness of an E-module at teaching novice learners critical thinking skills related to dentistry. *Journal of dental education*. 2021;10.1002/jdd.12757. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/jdd.12757>
- Morgado M, Mendes J, Proença L. Online Problem-Based Learning in Clinical Dental Education: Students' Self-Perception and Motivation. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2021;9(4):420. <https://doi.org/10.3390/healthcare9040420>
- Farah-Franco S, Hasel R, Tahir A, Chui B, Ywom J, Young B, Singh M, Turchi S, Pape G, Henson B. A preclinical hybrid curriculum and its impact on dental student learning outcomes. *Journal of dental education*. 2021;85(5):679-689. <https://doi.org/10.1002/jdd.12517>
- Mardani M, Cheraghian S, Naeeni S, Zarifsanaiy N. Effectiveness of virtual patients in teaching clinical decision-making skills to dental students. *Journal of dental education*. 2020;84(5):615-623. <https://doi.org/10.1002/jdd.12045>
- Seki N, Moross J, Otsuka H, Sunaga M, Naito M, Kondo K, Shinada K, Morio I, Kinoshita A. Dental Hygiene Learning Outcomes Obtained Through Computer-Assisted Simulation Modules. *Journal of dental hygiene*. 2020;94(1):32-38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32127427/>
- Soltanimehr E, Bahrapour E, Imani M, Rahimi F, Almasi B, Moattari M. Effect of virtual versus traditional education on theoretical knowledge and reporting skills of dental students in radiographic interpretation of bony lesions of the jaw. *BMC medical education*. 2019;19(1):233. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1649-0>
- Moazami F, Bahrapour E, Azar M, Jahedi F, Moattari M. Comparing two methods of education (virtual versus traditional) on learning of Iranian dental students: a post-test only design study. *BMC medical education*. 2014;14:45. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-45>
- Ariana A, Amin M, Pakneshan S, Dolan-Evans E, Lam A. Integration of Traditional and E-Learning Methods to Improve Learning Outcomes for Dental Students in Histopathology. *Journal of dental education*. 2016;80(9):1140-1148. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27587581/>
- Nijkowski K, Lehmann A, Zdrojewski J, Nowak M, Surdacka A. The Effectiveness of the Blended Learning in Conservative Dentistry with Endodontics on the Basis of the Survey among 4th-Year Students during the COVID-19 Pandemic. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(9):4555. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094555>
- Rafai N, Lemos M, Kennes L, Hawari A, Gerhardt-Szép S, Classen-Linke I. Anatomy meets dentistry! Linking anatomy and clinical practice in the preclinical dental curriculum. *BMC medical education*. 2016;16(1):305. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0825-8>
- Maresca C, Barrero C, Duggan D, Platin E, Rivera E, Hannum W, Petrola F. Utilization of blended learning to teach preclinical endodontics. *Journal of dental education*. 2014;78(8):1194-1204. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25086153/>
- Quinn B, Field J, Gorter R, Akota I, Manzanares M, Paganell C, Davies J, Dixon J, Gabor G, Amaral Mendes R, Hahn P, Vital S, O'Brien J, Murphy D, Tubert-Jeannin S. COVID-19: The immediate response of european academic dental institutions and future implications for dental education. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*. 2020;24(4):811.
- Sarwar H, Akhtar H, Naeem M, Khan J, Waraich K, Shabbir S, Hasan A, Khurshid Z. Self-Reported Effectiveness of e-Learning Classes during COVID-19 Pandemic: A Nation-Wide Survey of Pakistani Undergraduate Dentistry Students. *European journal of dentistry*. 2020;14(S01):S34-S43. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1717000814>. <https://doi.org/10.1111/eje.12542>
- Vallée A, Blacher J, Cariou A, Sorbets E. Blended Learning Compared to Traditional Learning in Medical Education: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of medical Internet research*. 2020;22(8):e16504. <https://doi.org/10.2196/16504>

23. Coyne E, Rands H, Frommolt V, Kain V, Plugge M, Mitchell M. Investigation of blended learning video resources to teach health students clinical skills: An integrative review. *Nurse Educ Today*. 2018;63:101-107. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29425738/>
24. Alqahtani A, Rajkhan A. E-Learning Critical Success Factors during the COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Analysis of E-Learning Managerial Perspectives. *Education Science*. 2016;10. <https://doi.org/10.3390/educsci10090216>
25. Botelho M, Agrawal, Bornstein M. An systematic review of e-learning outcomes in undergraduate dental radiology curricula-levels of learning and implications for researchers and curriculum planners. *Dento maxillo facial radiology*. 2019;48(1):20180027. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20180027>
26. Elcullada R, Galang A, Hallar B. The Impact and Effectiveness of E Learning on Teaching and Learning. *International Journal Of Computing Sciences Research*. 2020;5:383-397. stepacademic.net/ijcsr/article/view/145
27. Perez L. Orígenes y transformaciones del aprendizaje en línea (E-learning). *Innovaciones educativas mediadas por paradigmas tecnológicos*. *Revista Historia de la Educación Colombiana*. 2020;24(24):105-132. <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.74>