



---

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

# Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas en Operatoria dental, en estudiantes de Odontología. Revisión sistemática

Didactic strategies for meaningful learning and development of practical skills in dental restorative in dentistry students. Systematic review

*Ingrid Pamela Menéndez Cevallos*

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador, Correo: [ipmenendez@sangregorio.edu.ec](mailto:ipmenendez@sangregorio.edu.ec),  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1752-6477>

*Edgar Andrés Menéndez Cuadros*

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador, Correo: [eamenendez@sangregorio.edu.ec](mailto:eamenendez@sangregorio.edu.ec),  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8271-4076>

*Dr. Pedro Díaz PhD*

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador, Correo: [eamenendez@sangregorio.edu.ec](mailto:eamenendez@sangregorio.edu.ec),  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8271-4076>

**Autor de Correspondencia:** *Ingrid Pamela Menéndez Cevallos*, [ipmenendez@sangregorio.edu.ec](mailto:ipmenendez@sangregorio.edu.ec)

---

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO (Para el editor)

**Recibido:** 11 enero 2024 | **Aceptado:** 25 febrero 2024 | **Publicado online:** 5 marzo 2024

#### CITACION

Menéndez Cevallos I., Menéndez Cuadros, E. y Díaz P. (2024) Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas en Operatoria dental, en estudiantes de Odontología. Revisión sistemática. *Revista Social Fronteriza*; 4(2): e180. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)180](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)180)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





## RESUMEN

El desarrollo de habilidades prácticas y el aprendizaje significativo son cruciales en la formación odontológica. Una revisión sistemática de artículos científicos entre 2016 y 2023 identificó 11 estudios relevantes. Las estrategias didácticas incluyeron simulación de realidad virtual, demostraciones en video, aprendizaje electrónico y prácticas en modelos anatómicos. Además, se emplearon métodos como el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar y los métodos Peyton, con efectividad reportada en el aprendizaje y desarrollo de habilidades en operatoria dental. Todas estas estrategias fueron asociadas con un alto grado de satisfacción estudiantil. A pesar de la variedad de evidencia disponible, se destaca la necesidad de profundizar en este campo. Las conclusiones resaltan la diversidad y eficacia de las estrategias didácticas identificadas, subrayando su importancia en la formación odontológica y la necesidad de continuar investigando en este ámbito para mejorar la práctica educativa en este campo especializado.

**Palabras clave:** Métodos de enseñanza; Odontología; Aprendizaje significativo; Operatoria Dental; Habilidades prácticas.

---

## ABSTRACT

The development of practical skills and meaningful learning are crucial in dental training. A systematic review of scientific articles between 2016 and 2023 identified 11 relevant studies. Teaching strategies included virtual reality simulation, video demonstrations, e-learning, and hands-on practice on anatomical models. In addition, methods such as the Plan-Do-Check-Act cycle and the Peyton methods were used, with reported effectiveness in learning and developing skills in dental surgery. All of these strategies were associated with a high degree of student satisfaction. Despite the variety of evidence available, the need to delve deeper into this field is highlighted. The conclusions highlight the diversity and effectiveness of the teaching strategies identified, underlining their importance in dental training and the need to continue research in this area to improve educational practice in this specialized field.

**Keywords:** Teaching methods; Dentistry; Meaningful Learning; Dental Restorative; Practical Skills.

---





## **Introducción**

Varios elementos, como los avances en las ciencias dentales y en las metodologías de enseñanza, así como las demandas cambiantes de la práctica odontológica y las limitaciones presentes en los programas dentales tradicionales, han motivado a las instituciones académicas de odontología a emprender esfuerzos de reforma y mejora en sus planes de estudio. Estos esfuerzos se basan en un profundo análisis de las fortalezas y debilidades del currículo, reconociendo que las debilidades representan oportunidades para el cambio, y las fortalezas pueden ser aprovechadas para el beneficio del desarrollo del programa (Perez et al., 2020).

El aprendizaje significativo es un tipo de aprendizaje que implica la construcción activa de conocimiento y comprensión, en lugar de la recepción pasiva de información (Gunstone, 2015). En el contexto de la educación odontológica, implica que los estudiantes interactúen activamente con el material y lo apliquen a situaciones del mundo real. Este tipo de aprendizaje parece ser más eficaz que la memorización de memoria para promover la retención de información a largo plazo. Por otra parte, las habilidades prácticas son un componente esencial de la educación odontológica. Los estudiantes deben desarrollar habilidades motoras finas y habilidades de percepción para realizar procedimientos dentales de manera efectiva. Se ha demostrado que la formación en habilidades prácticas influye en el conocimiento y la actitud de los estudiantes de en su desempeño profesional. Las escuelas de odontología utilizan una variedad de métodos para enseñar habilidades prácticas, incluidas demostraciones en vivo, recursos de video y actividades prácticas (Sopka et al., 2012). Este tipo de habilidades son particularmente importantes en el aprendizaje de operatoria dental, como disciplina encargada de la recuperación de las características estéticas, funcionales y estructurales de los dientes (Costa et al., 2020).

La adquisición de habilidades prácticas es una competencia clave requerida en Odontología. Se han identificado varios factores importantes que pueden influir en la adquisición de habilidades. Estos incluyen factores relacionados con los estudiantes, como el nivel de capacidad y motivación innatas, y factores no relacionados con el estudiante, como el ambiente de aprendizaje (Suksudaj et al., 2012). El desarrollo de estas habilidades prácticas





es parte integral de la educación dental, ya que son esenciales en la formación profesional de los odontólogos, a la par de los conocimientos teóricos. Antes de comenzar a tratar pacientes en clínicas, los estudiantes deben ser competentes cultivando sus habilidades de tallado, preparación dental y técnicas restauradoras, entre otros procedimientos en el laboratorio preclínico (Al-Zain et al., 2021).

La Operatoria Dental es uno de los principales aspectos del plan de estudios de pregrado en odontología. Esto incluye el conocimiento sobre los materiales dentales y su aplicación clínica, diversas medidas de control de infecciones para la unidad dental y el uso de equipos relacionados con la odontología operatoria. Con esto, se propicia la oportunidad para que el estudiante aprenda competencias básicas de la odontología operatoria en laboratorios de simulación preclínica antes de continuar con los cursos clínicos. Se ha demostrado que los estudiantes se sienten menos seguros acerca de las habilidades que aprenden utilizando métodos de enseñanza didácticos tradicionales, y esto dificulta el aprendizaje (Shigli, 2017).

Se han llevado a cabo estudios para identificar asociaciones entre logros didácticos y puntajes preclínicos de estudiantes de odontología. El alcance de los procedimientos dentales necesita una amplia gama de conocimientos y habilidades y que la destreza manual es solo una parte para que los consultorios dentales avanzados sean completamente capaces de capacitarse durante el plan de estudios de odontología (Lundergan & Lyon, 2007; Zawawi et al., 2013, 2015).

También se ha investigado la relación entre las puntuaciones de habilidades didácticas y psicomotrices; y se ha observado una correlación débil entre los puntajes de los cursos didácticos de los estudiantes y sus puntajes de habilidades psicomotoras en cuatro cursos diferentes y que la correlación dependía del curso y que el desempeño de las habilidades psicomotoras no se podía predecir a partir de los puntajes didácticos (Al-Asmar et al., 2019; Zawawi et al., 2013, 2015).

Los métodos de enseñanza han cambiado a lo largo de los años desde la enseñanza didáctica tradicional normal a otros métodos como el aprendizaje basado en problemas (ABP), juegos de roles, enseñanza en grupos pequeños, debates en grupo o juegos de preguntas. Los estudiantes, especialmente del sector de la salud, necesitan un mayor nivel de pensamiento



crítico para desarrollar habilidades prácticas y teóricas interconectadas que les permitan ofrecer una mejor atención a sus pacientes, lo que se conoce como aprendizaje significativo (Ascencio, 2018). Esto complejiza el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes de odontología, y, por lo tanto, es esencial utilizar métodos innovadores para mejorar la enseñanza en el aula y el aprendizaje de los estudiantes. Para maximizar el aprendizaje, también se necesita una diversidad de estilos de enseñanza y una variedad de métodos mediante la utilización de la tecnología actual (Johannsen et al., 2012).

De forma que, la necesidad de conocer cómo influyen las estrategias docentes didácticas en el aprendizaje y desarrollo de habilidades operatorias en estudiantes de odontología motivó el desarrollo de esta revisión sistemática; mediante la cual se dio respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las estrategias didácticas que contribuyen al aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas en operatoria dental en estudiantes de la carrera de Odontología? Para esto, se trazó el objetivo de identificar las estrategias didácticas para el aprendizaje significativo y desarrollo de habilidades prácticas en operatoria dental, en estudiantes de Odontología. Los resultados de esta investigación aportarán un compendio de la evidencia disponible, de los últimos diez años, acerca de la importancia del uso de métodos didácticos en el desarrollo de habilidades prácticas en operatoria dental, en estudiantes de odontología.

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

Se desarrolló una revisión sistemática cualitativa.

### **Fuentes de información**

Se tomaron artículos científicos publicados en revistas indexadas en bases de datos especializados, como PubMed, ProQuest, ERIC (Education Resources Information Center) y Google académico.

### **Estrategia de búsqueda**

Se trazó una estrategia de búsqueda utilizando términos Mesh (Medical Subject Heading) y operadores booleanos, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Estrategia de búsqueda

Términos Mesh y operadores booleanos
- ("Education, Dental, Graduate"[Mesh]) AND "Students, Dental"[Mesh] AND "Dentistry, Operative"[Mesh]
- ("Motor Skills"[Mesh]) AND "Dentistry"[Mesh] AND "Teaching"[Mesh]
- ("Education, Dental, Continuing"[Mesh]) OR "Schools, Dental"[Mesh] AND "Teaching"[Mesh]
- ("Teaching Materials"[Mesh]) AND "Education, Dental, Continuing"[Mesh] AND "Professional Competence"[Mesh]
- ("Problem-Based Learning"[Mesh]) AND "Education, Dental, Continuing"[Mesh]

**Fuente:** Elaboración propia

Para complementar la búsqueda, se implementó una estrategia basada en pregunta PIO:

**P:** estudiantes de odontología.

**I:** Estrategias didácticas.

**O:** Aprendizaje significativo. Desarrollo de habilidades en operatoria dental.

#### **Criterios de inclusión**

- Se incluyeron publicaciones científicas, desde 2016 hasta 2023.
- En idioma inglés, castellano o portugués.
- Sobre métodos didácticos y aprendizaje en estudiantes de odontología.

#### **Criterios de exclusión**

- Se excluyeron artículos de pago, no disponibles, duplicados.
- Artículos que no aportaron información relevante para este tema.
- Investigaciones con baja calidad.
- Tesis de grado.

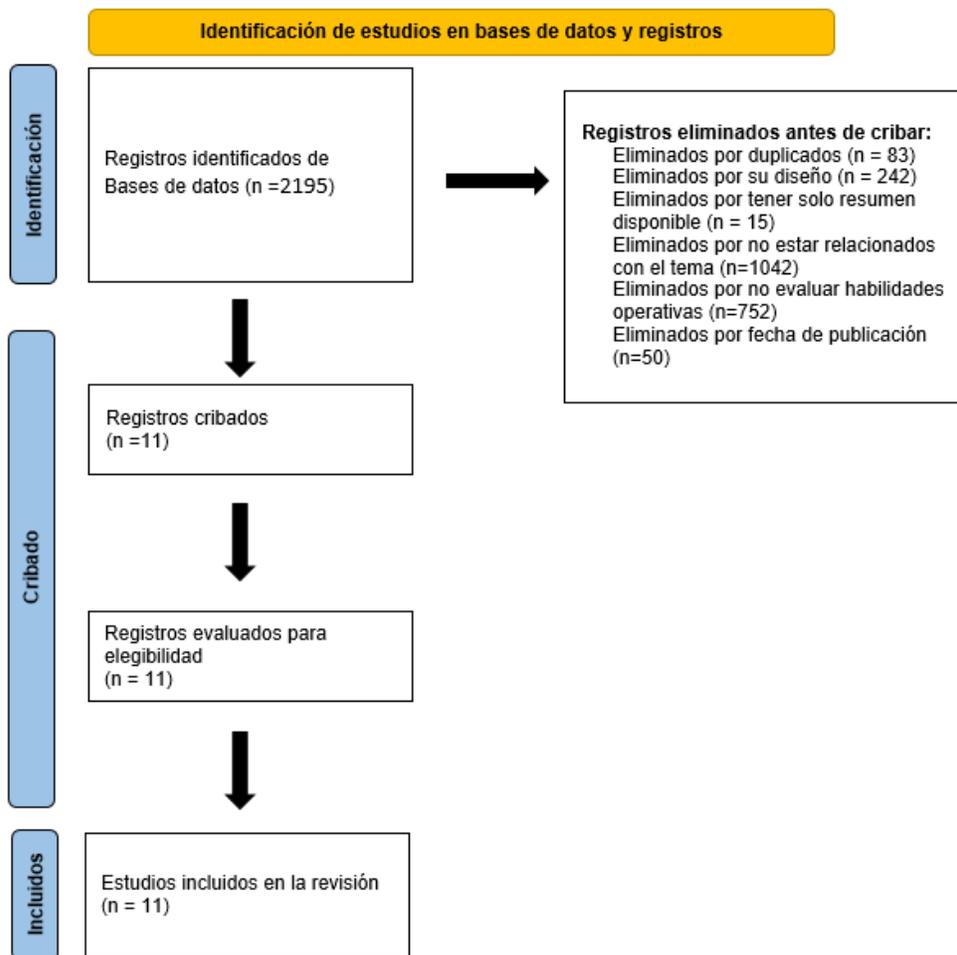
#### **Evaluación de la calidad de los artículos**

Se utilizó la lista de chequeos de STROBE (STROBE Statement, 2023) para los estudios observacionales. En el caso de los estudios de intervención y aleatorizados, se utilizó la lista de chequeos CONSORT (CONSORT, 2010).

#### **Selección y cribado de los artículos**

Siguiendo la estrategia de búsqueda descrita, se seleccionaron los artículos elegibles y, fueron descargados los de libre acceso, para una segunda lectura analítica y evaluación de su calidad, después de esto, se extrajo la información para dar respuesta a la pregunta de investigación. Para la redacción del texto del artículo, se siguió la metodología PRISMA (Linares-Espinós et al., 2018; Moreno et al., 2018; Page et al., 2021). Se identificaron 2195 artículos elegibles, de los cuales, fueron eliminados 83 duplicados, 15 por ser de pago, 752 por no evaluar

habilidades operativas, 1042 por no aportar información relevante para este tema, 50 por haber sido publicado hace más de 10 años y 242 por su diseño. En la figura 1 se muestra el proceso de selección.



**Figura 1.** Diagrama de selección de artículos

**Fuente:** Elaboración propia

## Resultados

### Descripción de los artículos seleccionados

Se incluyeron 11 artículos en esta revisión, que fueron publicados entre 2016 y 2023. Cuatro de estos artículos tenían un diseño de ensayo clínico aleatorizado (Iqbal et al., 2022; Khattak et al., 2022; Leitmann et al., 2020; Lukas et al., 2019), dos eran experimentales sin aleatorización (Su Yin et al., 2021; Zakhary et al., 2023), y el resto eran estudios

observacionales (Al-Zain et al., 2021; Farag & Hashem, 2021; Khan et al., 2019; Sadid-Zadeh et al., 2019; Schwibbe et al., 2016).

Todas las investigaciones analizadas se realizaron con universitarios de la carrera de odontología, del área preclínica, e incluyeron en total 1006 estudiantes, de países como Arabia Saudí (Al-Zain et al., 2021; Iqbal et al., 2022; Khattak et al., 2022), Estados Unidos (Lukas et al., 2019; Sadid-Zadeh et al., 2019; Zakhary et al., 2023), Alemania (Leitmann et al., 2020; Schwibbe et al., 2016), Egipto (Farag & Hashem, 2021), Pakistán (Khan et al., 2019) y Tailandia (Su Yin et al., 2021).

Con respecto a las técnicas didácticas utilizadas se encuentran la simulación háptica de realidad virtual (HVRs) (Farag & Hashem, 2021), demostraciones en video (Iqbal et al., 2022; Khan et al., 2019; Lukas et al., 2019), aprendizaje electrónico (Iqbal et al., 2022; Khattak et al., 2022), demostraciones prácticas en modelos anatómicos (Schwibbe et al., 2016), los métodos Peyton: demostración-deconstrucción-comprensión, con verbalización por parte del alumno y el ciclo PDCA/Círculo de Deming: Planificar–Hacer–Verificar y Actuar, con automonitoreo asistido por video (Leitmann et al., 2020), curso de habilidades de técnica preclínica contemporánea (Al-Zain et al., 2021; Sadid-Zadeh et al., 2019), simulaciones (Su Yin et al., 2021; Zakhary et al., 2023). En todos los artículos consultados se reportaron beneficios importantes en el aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades prácticas en operatoria dental, en comparación con métodos didácticos tradicionales (Al-Zain et al., 2021; Farag & Hashem, 2021; Iqbal et al., 2022; Khan et al., 2019; Khattak et al., 2022; Leitmann et al., 2020; Lukas et al., 2019; Sadid-Zadeh et al., 2019; Schwibbe et al., 2016; Su Yin et al., 2021; Zakhary et al., 2023). En la Tabla 2 se resumen las características de estas investigaciones

**Tabla 2.** Descripción de los estudios seleccionados

Autor/año	Diseño	n	Objetivo	Resultados	Conclusiones
-----------	--------	---	----------	------------	--------------



Al-Zain et al. (2021)	Cohorte retrospectivo	164	Investigar la correlación entre el desempeño de las habilidades didácticas y psicomotoras de los estudiantes de odontología en los cursos de anatomía dental y odontología operatoria preclínica y explorar el impacto del género en el desempeño de los estudiantes en ambos cursos	Se encontraron correlaciones moderadas, positivas y significativas entre los puntajes didácticos en ambos cursos y entre las habilidades didácticas y psicomotoras de anatomía dental. Existió una correlación débil, positiva y significativa entre la didáctica operatoria preclínica y las sedas psicomotoras ( $p < 0,05$ ). El género tuvo una correlación significativa, positiva y moderada en el curso de anatomía dental, pero moderada-débil en operatoria preclínica ( $p < 0,05$ )	La correlación entre las habilidades didácticas y prácticas fue significativa, positiva de moderada a débil que varió según el curso y el procedimiento. El género tuvo un impacto significativo en el desempeño didáctico y varió en cuanto al desempeño psicomotor de los cursos de anatomía dental y odontología operatoria preclínica.
Farag et al. (2021)	Prospective	21	Evaluar el impacto de la simulación háptica de realidad virtual (HVRS) en la adquisición de habilidades psicomotoras de los estudiantes de odontología en odontología operatoria preclínica.	Hubo una disminución estadísticamente significativa en el tiempo de ejecución de CP después del entrenamiento HVRS ( $p < 0,001$ ) y un aumento en las calificaciones totales medias de CP después del entrenamiento HVRS ( $p < 0,001$ ). El cambio en el rendimiento de los alumnos en el POP mostró una mejora estadísticamente significativa después del entrenamiento HVRS en suavidad del piso pulpar ( $p = 0,047$ ), dirección del piso pulpar ( $p = 0,029$ ), dirección de la pared bucal, lingual y mesial ( $p = 0,004$ , $p = 0,025$ , $p = 0,002$ ), pared mesial y distal suavidad ( $p = 0,01$ , $p = 0,001$ ), ángulo de línea interna ( $p = 0,024$ ) y ángulo de punta interna ( $p = 0,029$ ). Se encontró una mejora general en el rendimiento en habilidades psicomotoras después del entrenamiento HVRS	Hubo una mejora general en el rendimiento en las habilidades psicomotoras, evidenciada por mejores puntuaciones de preparación de la cavidad y características de diseño de la cavidad y menos tiempo para la preparación de la cavidad después del entrenamiento HVRS. Podría ser beneficioso incorporar el entrenamiento HVRS temprano en la odontología operatoria preclínica como complemento al entrenamiento convencional con una maqueta.





Iqbal et al.  (2022)	Aleatorizado	50	Evaluar la efectividad de demostraciones en video adicionales de procedimientos específicos a través del aprendizaje electrónico para mejorar el conocimiento y la adquisición de habilidades preclínicas prácticas de los estudiantes universitarios de odontología en comparación con la demostración en vivo únicamente.	No hubo diferencias significativas antes de la intervención entre los grupo control y grupo experimental en el nivel de competencia de los participantes, pero se encontró una diferencia significativa en los grupos experimentales después de la intervención. El valor de $p < 0,0001$ . Entre todas las variables del estudio, sólo una posición en simulador ha demostrado que los participantes tenían un nivel de competencia significativo tras la intervención mediante vídeos específicos del procedimiento, con un valor de $p < 0,0001$ .	Los participantes atendidos por la modalidad de enseñanza híbrida demostraron ser mejores y demostraron un mayor nivel de conocimiento y competencia de habilidades que aquellos que no lo fueron.
Khan et al.  (2019)	Transversal	48	Evaluar el impacto de las demostraciones en video de procedimientos específicos en el desempeño de los estudiantes de odontología preclínica.	La mayoría de los estudiantes del grupo requirieron cambios cruciales en el diseño de la cavidad, reprodujeron factores importantes del diseño de la cavidad, sin embargo, fue necesario mejorar. Para el relleno de amalgama, los estudiantes mayoritarios de los grupos A y B obtuvieron resultados similares. Se encontró una diferencia significativa en las puntuaciones de rendimiento general	El aprendizaje asistido por video como herramienta adicional a la enseñanza tradicional, puede aumentar la comprensión y el proceso de aprendizaje de los estudiantes.





Schwibbe et al. (2016)	Transversal	31	Investigar la influencia de las habilidades espaciales y manuales en el desempeño de tareas de los estudiantes durante la adquisición de habilidades en un estudio longitudinal con dos cursos consecutivos de técnica dental preclínica. Subclasificaron las tareas según su contenido en las categorías consistente-simple e inconsistente-compleja.	La habilidad manual, pero no la espacial, mostró una influencia moderada en el desempeño en tareas simples y consistentes durante la adquisición de habilidades dentales en odontología preclínica. Ambas habilidades revelaron una moderada relación con el desempeño en tareas inconsistentes-complejas.	Las habilidades generales de los principiantes pueden predecir su desempeño en tareas posteriores a la práctica como expertos. La validez predictiva de las habilidades espaciales y manuales en el desempeño de tareas de estudiantes de odontología en cursos de técnica preclínica está relacionada con la consistencia y complejidad de la tarea.
Khattak et al. (2022)	Aleatorizado	50	Evaluar y comparar la efectividad de los recursos de aprendizaje electrónico como una ayuda didáctica adicional a los métodos de enseñanza tradicionales en estudiantes masculinos y femeninos y se basaron en las puntuaciones de CGPA (Promedios acumulados de calificaciones) en un curso de habilidades operativas preclínicas.	La diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Las estudiantes obtuvieron mejores resultados en tres de seis estaciones de la OSCE. Además, los estudiantes respondieron positivamente al uso de recursos adicionales.	Los estudiantes obtuvieron resultados significativamente mejores cuando se les proporcionaron herramientas de aprendizaje electrónico adicionales que aquellos que no las recibieron. Los recursos que son fácilmente accesibles para los estudiantes les ayudan a obtener mejores resultados en las evaluaciones.



Leitmann et al. (2020)	Aleatorizado	53	Probar la hipótesis de que el método de enseñanza común según Peyton es superior al ciclo PDCA.	Se utilizó el enfoque de 4 pasos de Peyton: demostración-deconstrucción-comprensión. (verbalización por parte del alumno) y el desempeño del alumno se comparó con el ciclo PDCA/Círculo de Deming (Planificar-Hacer-Verificar (automonitoreo asistido por video)-Actuar) como método de enseñanza para la sutura quirúrgica y nudos con desempeño final como	Se encontró que el ciclo PDCA era superior para casi todos los criterios de evaluación. Sin embargo, los resultados no fueron significativos para ninguno de los criterios.
Lukas et al. (2019)	Aleatorizado	285	Evaluar el efecto del uso de un video en el aprendizaje de preparación de una corona en el contexto preclínico	El 94% respondió favorablemente a este método de instrucción. Los comentarios individuales también fueron predominantemente positivos.	Los videos como métodos didácticos son de utilidad en la enseñanza de habilidades prácticas en estudiantes del área preclínica, sin embargo, toman mucho tiempo a los docentes para su preparación
Sadid-Zadeh (2019)	Retrospectivo	184	Evaluar el impacto de un curso de habilidades de técnica preclínica contemporánea en el desempeño temprano de los estudiantes de odontología en un curso operativo preclínico.	Los resultados mostraron que los estudiantes que habían tomado el curso de habilidades técnicas se desempeñaron significativamente mejor que los estudiantes que no lo hicieron en todos los criterios evaluados ( $p < 0,05$ ).	La incorporación del curso de habilidades de técnicas preclínicas mejoró el desempeño de los estudiantes en el curso posterior de odontología operatoria.
Su Yin et al. (2021)	Experimental	30	Presentar un marco para evaluar objetivamente la habilidad quirúrgica y generar retroalimentación formativa de forma automática.	El entrenamiento se asoció con una mejora en el aprendizaje significativo de habilidades como el acceso al canal de la raíz dental.	Los simuladores facilitan la práctica deliberada sin poner en riesgo al paciente. Si bien los simuladores son la plataforma perfecta para la práctica deliberada, nunca podrán replicar completamente la

					experiencia clínica de los expertos ni su capacidad para motivar a los estudiantes.
Zakhary et al. (2023)	Experimental	90	Evaluar la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de esta experiencia de laboratorio en su preparación para la realización de suturas durante sus rotaciones de cirugía oral.	Los estudiantes que recibieron la capacitación preclínica sobre sutura en el laboratorio de simulación informaron que se sentían más cómodos y seguros al realizar técnicas de sutura en sus rotaciones quirúrgicas. Los estudiantes también informaron que sería útil tener más sesiones de práctica disponibles.	El laboratorio fue eficaz para preparar a los estudiantes predoctorales en el momento adecuado del programa para realizar diversas técnicas de sutura antes de iniciar las rotaciones de cirugía oral.

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

De acuerdo a los autores consultados, el uso de métodos didácticos reportan un beneficio, que se traduce en menor tiempo de aprendizaje y una optimización en el desempeño y adquisición de habilidades prácticas en operatoria dental (Al-Zain et al., 2021; Farag & Hashem, 2021; Iqbal et al., 2022; Khan et al., 2019; Khattak et al., 2022; Leitmann et al., 2020; Lukas et al., 2019; Sadid-Zadeh et al., 2019; Schwibbe et al., 2016; Su Yin et al., 2021; Zakhary et al., 2023).

Para Elledge et al., (2018), la creación de un entorno de aprendizaje virtual para la adquisición de habilidades en cirugía maxilofacial, aunque no aporta diferencias significativas con los métodos tradicionales, si se asoció con una mayor confianza y satisfacción de los estudiantes. Esta modalidad de enseñanza, permite generar interrogantes que pueden discutirse en sesiones de enseñanza interactivas en grupos pequeños. En términos de la taxonomía de Bloom, esto puede permitir a los estudiantes involucrarse en un pensamiento de orden superior, que muestra la síntesis y aplicación del conocimiento, en lugar de su mera adquisición. También hay evidencia de que una vez adquirido el conocimiento, su retención a corto y largo plazo es mejor (Elledge et al., 2018).

Desde la perspectiva de Botelho et al., (2019), los resultados de esta revisión se pueden sustentar en que la formación en psicomotricidad de los estudiantes de odontología en



odontología operatoria comienza en el laboratorio preclínico. Estos laboratorios en el área preclínica, son la piedra angular para inculcar la experiencia necesaria para tratar a los pacientes en las clínicas durante su plan de estudios clínico. Tradicionalmente, los procedimientos preclínicos se enseñan con la ayuda de demostraciones en vivo en laboratorios preclínicos (Botelho et al., 2019).

Adicionalmente, algunos estudios sugieren la exposición temprana y el refuerzo de estas habilidades como medios eficaces para su aplicación clínica deseada. Se acepta que es necesario contar con una cantidad suficiente de formación preclínica en el uso de cadáveres humanos para mejorar la formación clínica y la seguridad del paciente. Además, la educación basada en competencias debe adoptar un enfoque basado en el aprendizaje continuo para garantizar la adquisición de nuevas habilidades que incluya el aprendizaje didáctico y el perfeccionamiento de las habilidades clínicas (Ali et al., 2018; Rawekar, 2016).

Sin embargo, en el pasado, los estudiantes de Odontología aprendían las técnicas de sutura sólo en su curso didáctico de cirugía bucal con poca exposición práctica. Por lo tanto, los estudiantes no estuvieron expuestos a la experiencia práctica de la técnica de sutura simple hasta que encontraron casos en la clínica. Esto está cambiando con la expansión de las experiencias de simulación preclínica al darse cuenta de que los estudiantes necesitan un aprendizaje experiencial práctico para alcanzar la competencia en las habilidades de sutura (Ali et al., 2018; Rawekar, 2016). Por su parte, Gadbury et al., (2017) agregan que, el aprendizaje significativo en estudiantes de odontología se consigue no solamente a expensas de las estrategias didácticas que se utilicen, sino que en esto influye bastante también sus estrategias de auto aprendizaje y el grado de motivación y participación del mismo (Gadbury-Amyot et al., 2017); mientras que Johansen et al., (2012) mencionan la importancia de que los docentes utilicen estrategias de enseñanza basadas en la evidencia, desde las construcciones teóricas del constructivismo, el aprendizaje significativo y la autoeficacia (Johansen et al., 2012).

Adicionalmente, Murbay et al., (2020) también encontraron que el uso de estrategias didácticas más participativas, enriquecidas con realidad virtual, se asocia con mayor grado de satisfacción por parte de los estudiantes y, con mejores puntuaciones en las evaluaciones de habilidades prácticas en operatoria dental, a lo que agregan que Sigue siendo controvertido





si se podría considerar el entrenamiento en realidad virtual para reemplazar la maqueta humanoide estándar basada en maniqués que utiliza tipodontes como principales herramientas pedagógicas dentro del plan de estudios de enseñanza preclínica (Murbay et al., 2020).

En una revisión sistemática realizada por Kary et al., (2018) en la que se analizaron las estrategias didácticas en la enseñanza de técnicas de anestesia en operatoria dental, estos autores determinaron que las técnicas tradicionales teóricas (basadas en la lectura), las actividades prácticas con modelos anatómicos eran complementarias entre sí, pero los estudiantes que entrenaron con un modelo de simulación obtuvieron resultados significativamente mejores en una prueba escrita de conocimientos sobre anestesia local que los estudiantes que recibieron una presentación de diapositivas convencional (Kary et al., 2018).

En otra investigación similar, Kehili et al., (2022) evaluaron la eficacia del entrenamiento operativo de progresión basado en competencias (PBP) en comparación con los métodos didácticos de entrenamiento convencionales, en estudiantes de odontología, encontrando que el entrenamiento basado en competencias mejoró el desempeño de los alumnos al disminuir los errores de procedimiento, redujo la tasa media de errores operativos en un 62%, en comparación con el entrenamiento estándar (Kehily et al., 2022). La posición de los autores de esta revisión coincide con los resultados descritos, a favor del uso de diversas estrategias didácticas para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas en cirugía dental; dentro de estas estrategias se incluyen las simulaciones, el uso de videos educativos, el aprendizaje basado en problemas y, no menos importante, las conferencias didácticas tradicionales. Todas estas estrategias han demostrado una mejora en los resultados de aprendizaje cognitivos, afectivos y generales de los estudiantes de odontología; de igual manera, parece apropiado combinarlas, de forma estratégica, para optimizar la docencia en odontología.

### **Limitaciones del estudio**

Las limitaciones identificadas durante el desarrollo de esta revisión sistemática radican en la gran heterogeneidad de los artículos disponibles, con metodologías muy diversas. Esto



evidencia la necesidad de profundizar en el estudio de la utilidad de técnicas didácticas específicas en el desarrollo de habilidades prácticas en estudiantes de odontología y, su impacto en el aprendizaje significativo.

## **Conclusiones**

Las estrategias didácticas para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades prácticas en operatoria dental descritas en la literatura especializada son varias y diversas. Incluyen actividades de simulación en modelos anatómicos, entornos de realidad virtual, demostraciones en video, todo esto complementado con estrategias didácticas más tradicionales. Todas han demostrado ser efectivas y, se asocian con un alto grado de satisfacción por parte del estudiante. Teniendo en cuenta la gran heterogeneidad de la evidencia disponible, es necesario profundizar en el estudio de este tema.

La simulación permite a los estudiantes practicar y dominar las habilidades técnicas necesarias para la restauración dental antes de tratar a los pacientes. Se ha demostrado que el entrenamiento con simulación mejora el conocimiento y la actitud de los estudiantes de odontología hacia su práctica profesional. El uso de audiovisuales también ha demostrado que mejora los resultados del aprendizaje de los estudiantes de odontología. Los estudiantes perciben las herramientas de vídeo como útiles y estimulantes, con el potencial de mejorar el aprendizaje y el desempeño de habilidades.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) implica discutir problemas y ha demostrado ser más efectivo que los enfoques de enseñanza tradicionales para promover el aprendizaje significativo en la educación odontológica. Las conferencias didácticas brindan a los estudiantes una amplia formación académica a partir de la cual se pueden emitir juicios clínicos sólidos con respecto a la planificación y la selección del método de tratamiento apropiado para cada paciente individual.

Se debería considerar el uso de una combinación de estas estrategias para mejorar la eficacia de la enseñanza en la educación dental.

## **Conflicto de Intereses**

Los autores declaran que este estudio no presenta conflictos de intereses y que, por tanto, se ha



seguido de forma ética los procesos adaptados por esta revista

## Referencias Bibliográficas

- Al-Asmar, A. A., AL-Nsour, M., & Alsoleihat, F. (2019). Is There a Correlation Between Students' Performance in Dental Anatomy and Performance in Operative Dentistry? *International Journal of Morphology*, 37(1), 93–97. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022019000100093>
- Al-Zain, A. O., Abdel-Azim, A. M., & Othman, H. I. (2021). Dental Students' Didactic and Psychomotor Skills Performance in Dental Anatomy and Preclinical Operative Dentistry Courses in a Saudi Governmental School. *International Journal of Dentistry*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/10.1155/2021/7713058>
- Ali, K., Zahra, D., McColl, E., Salih, V., & Tredwin, C. (2018). Impact of early clinical exposure on the learning experience of undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*, 22(1), 89–96. <https://doi.org/10.1111/eje.12260>
- Ascencio, J. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: alcances, propuesta y desafíos en el aula. *Tendencias Pedagógicas*, 31(2), 36–49. <https://doi.org/10.15366/tp2018.31.001>
- Botelho, M. G., Gao, X., & Jagannathan, N. (2019). A qualitative analysis of students' perceptions of videos to support learning in a psychomotor skills course. *European Journal of Dental Education*, 23(1), 20–27. <https://doi.org/10.1111/eje.12373>
- CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial\*  
Section/Topic Item No Checklist item Reported on page No. (n.d.). Retrieved January 16, 2021, from [www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org).
- Costa, R., Galán, J., & Lojo, A. (2020). Operatoria dental: nociones para el aprendizaje. <https://core.ac.uk/download/pdf/325984393.pdf#page=8>
- Elledge, R., Houlton, S., Hackett, S., & Evans, M. J. (2018). “Flipped classrooms” in training in maxillofacial surgery: preparation before the traditional didactic lecture? *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56(5), 384–387. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2018.04.006>
- Farag, A., & Hashem, D. (2021). Impact of the Haptic Virtual Reality Simulator on Dental





- Students' Psychomotor Skills in Preclinical Operative Dentistry. *Clinics and Practice*, 12(1), 17–26. <https://doi.org/10.3390/clinpract12010003>
- Gadbury-Amyot, C. C., Redford, G. J., & Bohaty, B. S. (2017). Dental Students' Study Habits in Flipped/Blended Classrooms and Their Association with Active Learning Practices. *Journal of Dental Education*, 81(12), 1430–1435. <https://doi.org/10.21815/JDE.017.103>
- Gunstone, R. (2015). Meaningful Learning. In *Encyclopedia of Science Education* (pp. 625–625). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0\\_121](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_121)
- Iqbal, A., Ganji, K. K., Khattak, O., Shrivastava, D., Srivastava, K. C., Arjumand, B., AlSharari, T., Alqahtani, A. M. A., Hamza, M. O., & AbdelrahmanDafaalla, A. A. E. G. (2022). Enhancement of Skill Competencies in Operative Dentistry Using Procedure-Specific Educational Videos (E-Learning Tools) Post-COVID-19 Era—A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4135. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074135>
- Johannsen, A., Bolander-Laksov, K., Bjurshammar, N., Nordgren, B., Fridén, C., & Hagströmer, M. (2012). Enhancing meaningful learning and self-efficacy through collaboration between dental hygienist and physiotherapist students - a scholarship project. *International Journal of Dental Hygiene*, 10(4), 270–276. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2011.00539.x>
- Kary, A. L., Gomez, J., Raffaelli, S. D., & Levine, M. H. (2018). Preclinical Local Anesthesia Education in Dental Schools: A Systematic Review. *Journal of Dental Education*, 82(10), 1059–1064. <https://doi.org/10.21815/JDE.018.106>
- Kehily, E., Mazzone, E., Coffey, N., Allen, F., Gallagher, A., & Roberts, A. (2022). Proficiency Based Progression (PBP) training- the future model for dental operative skills training?: A systematic review and meta-analysis of existing literature. *Journal of Dentistry*, 116(2), 103–119. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103906>
- Khan, S. I., Kazi, F. M., & Asghar, S. (2019). Impact of Procedure Specific Videos in the Performance of Restorative Procedures by Pre-Clinical dentistry Students. *Journal of the Pakistan Dental Association*, 28(04), 176–180. <https://doi.org/10.25301/JPDA.284.176>
- Khattak, O., Ganji, K. K., Iqbal, A., Alonazi, M., Algarni, H., & Alsharari, T. (2022).





- Educational Videos as an Adjunct Learning Tool in Pre-Clinical Operative Dentistry—  
A Randomized Control Trial. *Healthcare*, 10(2), 178.  
<https://doi.org/10.3390/healthcare10020178>
- Leitmann, A., Reinert, S., & Weise, H. (2020). Surgical suture course for dental students with the Peyton-4-step approach versus the PDCA cycle using video assisted self-monitoring. *BMC Oral Health*, 20(1), 365–352. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01309-x>
- Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J. L., Fernández-Pello, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla-Fernández, B., & Ribal, M. J. (2018). Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas*, 42(8), 499–506. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.01.010>
- Lukas, R. W., Hardy, S. F., Johnson, G. M., & Brownstein, S. A. (2019). Prep-Along Facilitated Posterior Crown Preparation in the Preclinical Dental Setting: A Multimedia Approach. *MedEdPORTAL*, 15(2), 1082–1096. [https://doi.org/10.15766/mep\\_2374-8265.10822](https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10822)
- Lundergan, W. P., & Lyon, L. (2007). Research on hand dexterity and the practice of dentistry: reality and myth. *The Journal of the American College of Dentists*, 74(3), 15–16. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18303711>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 184–186. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Murbay, S., Chang, J. W. W., Yeung, S., & Neelakantan, P. (2020). Evaluation of the introduction of a dental virtual simulator on the performance of undergraduate dental students in the pre-clinical operative dentistry course. *European Journal of Dental Education*, 24(1), 5–16. <https://doi.org/10.1111/eje.12453>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>





- Perez, A., Green, J. L., Starchuk, C., Senior, A., Compton, S. M., Gaudet-Amigo, G., Lai, H., Linke, B., & Patterson, S. (2020). Dental faculty and student views of didactic and clinical assessment: A qualitative description study. *European Journal of Dental Education*, 24(4), 628–636. <https://doi.org/10.1111/eje.12541>
- Rawekar, A. (2016). Skill Learning Through Early Clinical Exposure: An Experience of Indian Medical School. *J Clin Diagn Res.*, 10(1), 1–4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17101.7022>
- Sadid-Zadeh, R., Arany, H., Guha, U., & Haraszthy, V. (2019). Acquisition of Skills in Operative Dentistry Following a Contemporary Technique Skills Course: A Retrospective Study. *Journal of Dental Education*, 83(8), 959–965. <https://doi.org/10.21815/JDE.019.083>
- Schwibbe, A., Kothe, C., Hampe, W., & Konradt, U. (2016). Acquisition of dental skills in preclinical technique courses: influence of spatial and manual abilities. *Advances in Health Sciences Education*, 21(4), 841–857. <https://doi.org/10.1007/s10459-016-9670-0>
- Shigli, K. (2017). Challenges in Learning Preclinical Prosthodontics: A Survey of Perceptions of Dental Undergraduates and Teaching Faculty at an Indian Dental School. *J Clin Diagn Res.*, 16(1), 158–169. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/27710.10301>
- Sopka, S., Biermann, H., Druener, S., Skorning, M., Knops, A., Fitzner, C., Rossaint, R., & Beckers, S. (2012). Practical skills training influences knowledge and attitude of dental students towards emergency medical care. *European Journal of Dental Education*, 16(3), 179–186. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2012.00740.x>
- STROBE Statement. (2023). STROBE Checklists. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology. <https://www.strobe-statement.org/checklists/>
- Su Yin, M., Haddawy, P., Suebnukarn, S., Kulapichitr, F., Rhienmora, P., Jatuwat, V., & Uthapattanacheep, N. (2021). Formative feedback generation in a VR-based dental surgical skill training simulator. *Journal of Biomedical Informatics*, 114(2), 103–119. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2020.103659>
- Suksudaj, N., Townsend, G. C., Kaidonis, J., Lekkas, D., & Winning, T. A. (2012). Acquiring psychomotor skills in operative dentistry: do innate ability and motivation matter? *European Journal of Dental Education*, 16(1), e187–e194.





<https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2011.00696.x>

Zakhary, I., Alani, H., Firouzi, T., Ditmyer, M., & Ahmad, M. (2023). Preclinical Suture Laboratory Effectiveness on Dental Student Clinical Experience: a pilot study.

<https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-3393138/V1>

Zawawi, K., Afify, A., Khalil Yousef, M., Othman, H., & Al-Dharrab, A. (2015). Reliability of didactic grades to predict practical skills in an undergraduate dental college in Saudi Arabia. *Advances in Medical Education and Practice*, 3(2), 259–263.

<https://doi.org/10.2147/AMEP.S72648>

Zawawi, K., Afify, A. R., Othman, H. I., & Al-Dharrab, A. A. (2013). Correlation of psychomotor skills and didactic performance among dental students in Saudi Arabia.

*Advances in Medical Education and Practice*, 223.

<https://doi.org/10.2147/AMEP.S53319>

## Anexos





Hindawi  
International Journal of Dentistry  
Volume 2021, Article ID 7713058, 8 pages  
<https://doi.org/10.1155/2021/7713058>

## Research Article

# Dental Students' Didactic and Psychomotor Skills Performance in Dental Anatomy and Preclinical Operative Dentistry Courses in a Saudi Governmental School

Afnan O. Al-Zain <sup>1</sup>, Adel M. Abdel-Azim <sup>2</sup>, and Hisham I. Othman <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Operative and Esthetic Dentistry Division, Restorative Dentistry Department, Faculty of Dentistry, King Abdulaziz University, P.O. Box 80209, Jeddah 21589, Saudi Arabia

<sup>2</sup>Oral Pathology Department, Faculty of Dentistry, Ain Shams University, El-Khalyfa El-Mamoun, Street Abbasys, Cairo, Egypt

<sup>3</sup>Dental Anatomy and Oral Histology Division, Oral Diagnostic Science Department, Faculty of Dentistry, King Abdulaziz University, P.O. Box 80209, Jeddah 21589, Saudi Arabia

Correspondence should be addressed to Afnan O. Al-Zain; [alzain@kau.edu.sa](mailto:alzain@kau.edu.sa)

Received 22 July 2021; Revised 3 October 2021; Accepted 27 October 2021; Published 2 December 2021

Academic Editor: Alejandro Pelaez Vargas

Copyright © 2021 Afnan O. Al-Zain et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Background.** Knowledge and psychomotor skills are essential in dental education. The aims were to (1) investigate the correlation between dental students' didactic and psychomotor skills performance in the dental anatomy and preclinical operative dentistry courses and (2) explore the impact of gender on students' performance in both courses. **Materials and Methods.** A retrospective cohort study was performed on dental students' (164 students; 72 males and 92 females) dental anatomy and preclinical operative courses scores of the same class over 2 years (2018–2020). Didactic and practical scores were collected. The didactic scores included examinations. Practical scores included tooth wax carving for the dental anatomy course and class II cavity preparations and restorations for the preclinical operative. Student's *t*-test and ANOVA were used to analyze the difference between the didactic and psychomotor skills scores of both courses and genders. Pearson's correlation coefficient was used to explore correlations ( $p < 0.05$ ). **Results.** Moderate, positive, and significant correlations were found between didactic scores in both courses and between dental anatomy's didactic and psychomotor skills. A weak, positive, and significant correlation existed between the preclinical operative didactic and psychomotor skills ( $p < 0.05$ ). Females' didactic performance was significantly better than males. Gender had a significant, positive, and moderate correlation in the dental anatomy course, but moderate-weak in preclinical operative ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** Students' didactic and psychomotor performance correlations in dental anatomy and preclinical operative courses were positive. The correlation was moderate and weak and varied by course. Gender had a significant impact on student performance and varied by procedure and courses investigated.







## Article

## Educational Videos as an Adjunct Learning Tool in Pre-Clinical Operative Dentistry—A Randomized Control Trial

Osama Khattak<sup>1</sup>, Kiran Kumar Ganji<sup>2,\*</sup>, Azhar Iqbal<sup>1</sup>, Meshal Alonazi<sup>1</sup>, Hmoud Algarni<sup>1</sup> and Thani Alsharari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Operative Dentistry & Endodontics, Jouf University, Sakaka 72345, Saudi Arabia; dr.osama.khattak@jodent.org (O.K.); dr.azhar.iqbal@jodent.org (A.I.); dr.meshal.alonazi@jodent.org (M.A.); dr.hmoud.algarni@jodent.org (H.A.)

<sup>2</sup> Department of Preventive Dentistry, Jouf University, Sakaka 72345, Saudi Arabia

<sup>3</sup> Restorative and Dental Materials Department, Faculty of Dentistry, Taif University, Taif 26571, Saudi Arabia; Thani.Alsharari@gmail.com

\* Correspondence: dr.kiran.ganji@jodent.org

**Abstract:** Background: E-learning is an important adjunct used for teaching clinical skills in medicine dentistry. This study evaluated and compared the effectiveness of e-learning resources as an additional teaching aid to traditional teaching methods in male and female students and based on CGPA scores in a pre-clinical operative skill course. Methods: A randomized control trial was conducted in the College of Dentistry, Jouf University, to assess the impact of e-learning resources in learning clinical skills in a pre-clinical operative dentistry course. Fifty second-year dental students were randomly divided into two groups, with 25 students each. Group A (control group) was taught using traditional teaching methods, and Group B (intervention group) used e-learning resources along with traditional methods. Both groups were assessed using objective structured clinical examinations (OSCEs). Standardized forms prepared by faculty members were used to assess the students. The students also filled in a questionnaire afterwards to provide feedback regarding the e-learning resources. Results: The difference between both groups was statistically significant ( $p < 0.05$ ). Female students performed better in three OSCE stations out of six. Furthermore, the students positively responded to the use of additional resources. Conclusion: The use of e-learning resources in pre-clinical operative dentistry courses can be a useful adjunct to traditional teaching methods and can result in better learning of dental pre-clinical operative skills.

**Keywords:** operative pre-clinical; competency-based education; e-learning



Citation: Khattak, O.; Ganji, K.K.; Iqbal, A.; Alonazi, M.; Algarni, H.; Alsharari, T. Educational Videos as an Adjunct Learning Tool in Pre-Clinical Operative Dentistry—A Randomized Control Trial. *Healthcare* 2022, 10, 178. <https://doi.org/10.3390/healthcare10020178>

Academic Editors: Luís Proença, José João Mendes, João Botelho and Vanessa Machado





## RESEARCH ARTICLE

## Open Access



# Surgical suture course for dental students with the Peyton-4-step approach versus the PDCA cycle using video assisted self-monitoring

A. Leitmann, Siegmund Reinert and Hannes Weise\*

**Abstract**

**Background:** In this prospective study the Peyton 4-step approach of demonstration–deconstruction–comprehension (verbalization by the learner), and performance by the learner was compared to the PDCA cycle/Deming-Circle (Plan–Do–Check (video assisted self-monitoring)–Act) as a teaching method for surgical suturing and nodes with end performance as the primary objective.

**Methods:** Students of the third clinical semester in dental medicine were randomly selected to one of the two teaching methods. They completed a first course during the third clinical semester and a subsequent course during the fourth clinical semester. The focus was on learning surgical suturing techniques. Before the course started a questionnaire was handed out to both groups to evaluate their initial level of performance. Each course ended with a practical test to review the content of the course. The evaluation followed standardized parameters. Some of the test tasks in test one were repeated in test two to measure a horizontal as well as vertical difference in performance level.

**Results:** 53 students (Peyton: n = 28/18 female, 10 male; PDCA: n = 25/14 female, 11 male) have completed both courses. The evaluation of the subjective questionnaires showed that the members of the PDCA-groups achieved a higher subjective increase in performance. The objective results also indicated higher learning success in the PDCA-groups compared to the Peyton-Group.

**Discussion/Conclusion:** This study demonstrated significant learning success for both groups in their own self-assessment as well as in the results of the practical exercises. Subsequently, the superiority of the PDCA cycle could be shown for almost all criteria for surgical suturing techniques. Several studies prioritize the teaching of practical skills according to Peyton and consider step 3 ("comprehension") to be the essential factor. The PDCA cycle, which has its origins in industrial quality management, and its success can be understood from the perspective of learning theory in terms of Jean Piaget's model of equilibration. The necessity of active reflection on the learning content through practice constitutes the key element for transfer into long-term memory.

**Keywords:** Dental education, CMF-surgery, Curriculum structure, Suturing skills, Video assessment





Original Publication

OPEN ACCESS

## Prep-Along Facilitated Posterior Crown Preparation in the Preclinical Dental Setting: A Multimedia Approach

Radd W. Lukas, DDS\*, Stephen F. Hardy, DDS, Gary M. Johnson, DDS, Sheri A. Brownstein, DMD

\*Corresponding author: [Rlukas@midwestern.edu](mailto:Rlukas@midwestern.edu)

Citation:

Lukas RW, Hardy SF, Johnson GM, Brownstein SA. Prep-along facilitated posterior crown preparation in the preclinical dental setting: a multimedia approach. MedEdPORTAL. 2019;15:10822. [https://doi.org/10.15765/mep\\_2374-8265.10822](https://doi.org/10.15765/mep_2374-8265.10822)

Copyright: © 2019 Lukas et al. This is an open-access publication distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial license.

### Abstract

**Introduction:** Dental students often seek visual aids and demonstrations when attempting to perform new procedures. This video resource provides an adjunctive teaching tool for a crown preparation on an ivory molar using the "prep-along" method. This method teaches crown preparation in a uniform, step-by-step manner while providing feedback to students after each step. **Methods:** Prior to the daily simulation clinic session, a calibration session was held for faculty. Following didactic instruction—including principles, criteria, and grading rubric—students participated in the laboratory portion of the course. During this laboratory portion, students viewed a segment of the video, the video was paused, and students attempted that portion of the preparation. The project continued in stages until it was completed. Upon completion, using an electronic grading system, each student performed a self-evaluation, the instructor then performed a blind evaluation, and both student and instructor compared assessments. **Results:** To obtain feedback, an electronic survey was sent to 285 third- and fourth-year dental students. Ninety-four students completed the survey; 94% responded favorably to this method of instruction. Individual comments were also predominantly positive. **Discussion:** Preclinical faculty at the Midwestern University College of Dental Medicine—Arizona use this prep-along for instruction of direct and indirect tooth preparations and restorations. Students participate in this step-by-step process while receiving feedback. Faculty are allowed a structured environment in which to give feedback and instruction at each segment of the preparation. The faculty found that this method of instruction created efficiency and excellence in training surgical hand skills.

### Keywords

Operative Dentistry, Simulation, Tooth Preparation, Dentistry, All-Ceramic Crown, Prosthodontics, Posterior Crown, Clinical/Procedural Skills Training

### Appendices

- A. Principles and Techniques for Crown Preparation.pptx
- B. Lithium Disilicate Crown Tutorial.mp4
- C. Crown Preparation Assessment Form.pdf
- D. Prep-Along Student Survey.pdf

All appendices are peer reviewed as integral parts of the Original Publication.





# Acquisition of Skills in Operative Dentistry Following a Contemporary Technique Skills Course: A Retrospective Study

Ramtin Sadid-Zadeh, Hema Arany, Upoma Guha, Violet Haraszthy

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the impact of a contemporary preclinical technique skills course on early dental student performance in a preclinical operative course. Ivorine teeth prepared for Class I resin restorations by the Classes of 2020 and 2021 in one U.S. dental school were evaluated in this study (N=184). Ivorine teeth were prepared during the first practical exam of the operative dentistry course. Students in the Class of 2021 had been enrolled in a contemporary technique skills course a semester prior to the operative dentistry course, while students in the Class of 2020 were not. The preparations were randomly evaluated by three calibrated and blinded faculty members using magnification loupes, an explorer, and a periodontal probe to evaluate external outline form, internal form, depth, and margin following an established rubric. The results showed that students in the Class of 2021 (who had taken the technique skills course) performed significantly better than students in the Class of 2020 for all criteria evaluated ( $p < 0.05$ ). In this study, incorporation of the preclinical technique skills course improved student performance in the subsequent operative dentistry course.

Ramtin Sadid-Zadeh, DDS, MS, is Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry, University at Buffalo School of Dental Medicine; Hema Arany, BDS, MDS, CAGS, is Clinical Instructor, Departments of Restorative Dentistry and Pediatric and Community Dentistry, University at Buffalo School of Dental Medicine; Upoma Guha, BDS, MS, is Clinical Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry, University at Buffalo School of Dental Medicine; and Violet Haraszthy, DDS, PhD, is Interim Chair and Professor, Department of Restorative Dentistry, University at Buffalo School of Dental Medicine. Direct correspondence to Dr. Ramtin Sadid-Zadeh, University at Buffalo School of Dental Medicine, 3435 Main Street, 215K Squire Hall, Buffalo, NY 14214; 716-829-6361; rsadidza@buffalo.edu.

**Keywords:** dental education, operative dentistry, psychomotor skills, tooth preparation, direct restoration, technique skills

*Submitted for publication 10/1/18; accepted 12/19/18; first published online 4/8/19  
doi: 10.21815/JDE.019.083*





ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Biomedical Informatics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/yjbin](http://www.elsevier.com/locate/yjbin)



Original Research

Formative feedback generation in a VR-based dental surgical skill training simulator



Myat Su Yin<sup>a,\*</sup>, Peter Haddawy<sup>a</sup>, Siriwan Suebnukarn<sup>b</sup>, Farin Kulapichitr<sup>a</sup>, Phattanapon Rhenmora<sup>c</sup>, Varistha Jatuwat<sup>a</sup>, Nuttanun Uthapattanacheep<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculty of ICT, Mahidol University, Nakhon Pathom, Thailand

<sup>b</sup> Faculty of Dentistry, Thammasat University, Pathum Thani, Thailand

<sup>c</sup> School of Information Technology and Innovation, Bangkok University, Thailand

ARTICLE INFO

Keywords:

Virtual reality  
Dental skill training simulator  
Formative feedback  
Objective feedback  
Video-based feedback

ABSTRACT

Fine motor skill is indispensable for a dentist. As in many other medical fields of study, the traditional surgical master-apprentice model is widely adopted in dental education. Recently, virtual reality (VR) simulators have been employed as supplementary components to the traditional skill-training curriculum, and numerous dental VR systems have been developed academically and commercially. However, the full promise of such systems has yet to be realized due to the lack of sufficient support for formative feedback. Without such a mechanism, evaluation still demands dedicated time of experts in scarce supply. To fill the gap of formative assessment using VR simulators in skill training in dentistry, we present a framework to objectively assess the surgical skill and generate formative feedback automatically. VR simulators enable collecting detailed data on relevant metrics throughout a procedure. Our approach to formative feedback is to correlate procedure metrics with the procedure outcome to identify the portions of a procedure that need to be improved. Specifically, for the errors in the outcome, the responsible portions of the procedure are identified by using the location of the error. Tutoring formative feedback is provided using the video modality. The effectiveness of the feedback system is evaluated with dental students using randomized controlled trials. The findings show the feedback mechanisms to be effective and to have the potential to be used as valuable supplemental training resources.





## Acquisition of dental skills in preclinical technique courses: influence of spatial and manual abilities

Anja Schwibbe<sup>1</sup> · Christian Kothe<sup>1</sup> · Wolfgang Hampe<sup>1</sup> · Udo Konrad<sup>2</sup>

Received: 17 March 2015 / Accepted: 11 February 2016  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

**Abstract** Sixty years of research have not added up to a concordant evaluation of the influence of spatial and manual abilities on dental skill acquisition. We used Ackerman's theory of ability determinants of skill acquisition to explain the influence of spatial visualization and manual dexterity on the task performance of dental students in two consecutive preclinical technique courses. We measured spatial and manual abilities of applicants to Hamburg Dental School by means of a multiple choice test on Technical Aptitude and a wire-bending test, respectively. Preclinical dental technique tasks were categorized as consistent-simple and inconsistent-complex based on their contents. For analysis, we used robust regression to circumvent typical limitations in dental studies like small sample size and non-normal residual distributions. We found that manual, but not spatial ability exhibited a moderate influence on the performance in consistent-simple tasks during dental skill acquisition in preclinical dentistry. Both abilities revealed a moderate relation with the performance in inconsistent-complex tasks. These findings support the hypotheses which we had postulated on the basis of Ackerman's work. Therefore, spatial as well as manual ability are required for the acquisition of dental skills in preclinical technique courses. These results support the view that both abilities should be addressed in dental admission procedures in addition to cognitive measures.

**Keywords** Dental student admission · GPA · Manual ability · Skill acquisition in preclinical dental technique courses · Spatial ability · Wire-bending test





Preprints are preliminary reports that have not undergone peer review.  
They should not be considered conclusive, used to inform clinical practice,  
or referenced by the media as validated information.

## Preclinical Suture Laboratory Effectiveness on Dental Student Clinical Experience: a pilot study.

Ibrahim Zakhary

University of Detroit Mercy

Hasanain Alani

Tara Frouzi

Macia Ditmeyer

Saginaw Valley State University

Maha Ahmad (✉ [ahmadmk1@udmercy.edu](mailto:ahmadmk1@udmercy.edu))

University of Detroit Mercy

---

### Research Article

**Keywords:** Dental education, oral surgery, dental undergraduates, suturing, cadavers, surgical skills

**Posted Date:** October 5th, 2023

**DOI:** <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3393138/v1>

**License:** © ⓘ This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

[Read Full License](#)

---





## ORIGINAL ARTICLE

## Impact of Procedure Specific Videos in the Performance of Restorative Procedures by Pre-Clinical dentistry Students

Sara Ikram Khan<sup>1</sup>

BDS

Fasiha Moin Kazi<sup>2</sup>

BDS

Shama Asghar<sup>3</sup>

BDS, FCPS

**OBJECTIVE:** With the advances in technology the teaching process needs to be improved. Video assisted learning has become an integral part of effective teaching. Using procedural or instructional videos have shown to augment student's preparedness for real life clinical practice and helps them to improve their skills at their own pace and learning ability. The aim of this study was to assess the impact of procedure-specific video demonstrations on the performance of pre-clinical dentistry students.

**METHODOLOGY:** It was a cross-sectional experimental study conducted at the Pre-Clinical Operative Dentistry Phantom Lab at Bahria University Medical and Dental College Karachi, Pakistan. 50 students were divided equally into group A and group B (25 students in each group) by convenience sampling. Both groups prepared class I cavity and restored with amalgam. Group A were taught by a hands-on demonstration whereas Group B were taught by live demonstration as well as a procedure-specific video. The students were analyzed for the quality of their practical work as well as their understanding of key concepts. IBM statistics version 20 was used to carry out the statistical analysis. Pearson Chi Square test and independent T test were used, a p-value less than 0.05 was considered significant.

**RESULTS:** Group A's assessment regarding cavity preparation showed that majority students of the group (n=11) required crucial changes in cavity design. For group B most students (n=9) reproduced important factors of cavity design however improvement was required. For amalgam filling, Group A and B's majority students had similar results. t-test was conducted and significant difference was found in the overall performance scores for group A (M=6.7, SD=1.7) and group B (M=8.0, SD=2.3); t-test p=0.04.

**CONCLUSION:** This study suggests that video assisted learning as an additional tool to traditional teaching, can augment understanding and learning process of students.

**KEY WORDS:** Video demonstration, Teaching methodology, Dental Education, Dental Undergraduates, Operative Dentistry.

**HOW TO CITE:** Khan SI, Kazi FM, Asghar S. Impact of procedure specific videos in the performance of restorative procedures by pre-clinical dentistry students. J Pak Dent Assoc 2019;28(4):176-180.

**DOI:** <https://doi.org/10.25301/JPDA.284.176>

**Received:** 03 January 2019, **Accepted:** 22 July 2019





## Article

# Impact of the Haptic Virtual Reality Simulator on Dental Students' Psychomotor Skills in Preclinical Operative Dentistry

Abeer Farag<sup>1,2</sup> and Danya Hashem<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Restorative Dental Science, College of Dentistry, Taibah University, Madinah P.O. Box 42353, Saudi Arabia; abeerfarag2002@yahoo.com

<sup>2</sup> Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Minia University, Minia P.O. Box 61519, Egypt

\* Correspondence: dhashem@taibahu.edu.sa; Tel.: +966-14861-8724

**Abstract:** One of the current trends in dental education is to empower dental students on a global platform using advanced technology. Haptic virtual reality simulation (HVRS) is a relatively new technology in the field of teaching and learning operative dentistry. This study aims to assess the impact of haptic virtual reality simulation (HVRS) on dental students' psychomotor skills acquisition in preclinical operative dentistry. Class I cavity preparations (CP) were performed at baseline by 21 novice dental students on plastic teeth. Duration of CP was recorded and cavity features were evaluated and scored. Then, students were exposed to HVRS training on CP. Another Class I CP was performed by each student on plastic teeth after HVRS training, then evaluated, and the duration was recorded. There was a statistically significant decrease in CP performance time after HVRS training ( $p < 0.001$ ) and an increase in the mean total marks of CP after HVRS training ( $p < 0.001$ ). The change in the students' performance in the CP displayed a statistically significant improvement after HVRS training in smoothness of the pulpal floor ( $p = 0.047$ ), pulpal floor direction ( $p = 0.029$ ), buccal, lingual, and mesial wall direction ( $p = 0.004$ ,  $p = 0.025$ ,  $p = 0.002$ ), mesial and distal wall smoothness ( $p = 0.01$ ,  $p = 0.001$ ), internal line angle ( $p = 0.024$ ), and internal point angle ( $p = 0.029$ ). Overall improved performance in psychomotor skills was found after HVRS training. It could be beneficial to incorporate HVRS training early in pre-clinical operative dentistry courses as an adjunct to conventional phantom head training.



Citation: Farag, A.; Hashem, D. Impact of the Haptic Virtual Reality Simulator on Dental Students' Psychomotor Skills in Preclinical Operative Dentistry. *Clin. Pract.* **2022**, *12*, 17–26. <https://doi.org/10.3390/c1201017>

**Keywords:** haptics; virtual reality; simulation; psychomotor skills; pre-clinical operative dentistry; cavity preparation

