



# LA APLICACIÓN DEL MOBILE LEARNING Y EL CAD/CAM COMO HERRAMIENTAS EFECTIVAS PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL TALLADO DE INCRUSTACIONES INLAY EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

## Application of Mobile Learning and CAD/CAM as effective tools for learning and assessing inlay preparation in dentistry students

Cascante-Calderón Marcelo <sup>1</sup> - <https://orcid.org/0000-0003-3474-6196>

Mesías-Gavilánez Fausto <sup>1</sup> - <https://orcid.org/0009-0003-5913-4943>

Villacis-Altamirano Inés <sup>\*1</sup> - <https://orcid.org/0000-0002-3994-2121>

Calderón Rubén <sup>2</sup> - <https://orcid.org/0000-0001-9111-5716>

Cepeda-Inca Héctor Eduardo <sup>1</sup> - <https://orcid.org/0000-0003-0567-6096>

España Raúl <sup>1</sup> - <https://orcid.org/0009-0006-0676-6906>

Calahorrano Ruth <sup>1</sup> - <https://orcid.org/0009-0003-6750-4799>

<sup>1</sup> Universidad Central del Ecuador, Facultad de odontología, 170402 Quito, Ecuador

<sup>2</sup> Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana, 10100 Cuba

### RESUMEN

El mobile learning o m-learning es un modelo de aprendizaje que utiliza dispositivos móviles como celulares, tabletas y/o computadores personales. Por medio de este modelo, muchas universidades en otros países están enseñando diversos temas técnicos. **Objetivo:** Evaluar el aprendizaje de los estudiantes de preclínico de un tallado para incrustación aprendida mediante una clase tradicional versus la observación de un video solamente. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional cuasi experimental, en el cual se dividieron a los estudiantes de quinto semestre de odontología en tres grupos: clase presencial, clase presencial más video y video solamente. Se les proporcionó instrucción sobre cómo realizar un tallado de incrustación inlay, y luego se evaluó su desempeño mediante la calificación del docente y por medio del uso del CAD/CAM. Los estudiantes también completaron una encuesta para evaluar su percepción del método de enseñanza y evaluación utilizado. **Resultados:** Se demostró que el grupo “clase presencial más video” obtuvo la frecuencia de calificaciones máximas tanto por parte del docente como por parte del CAD/CAM. Los del grupo “video solamente” obtuvieron notas interesantes y no muy lejos de las de los demás grupos. En cuanto a la efectividad afectiva; la gran mayoría de los estudiantes indicaron estar satisfechos con la calificación otorgada por el CAD/CAM aún si esta hubiera sido mala. **Conclusión:** El estudio encontró que el mobile learning y el CAD/CAM pueden ser herramientas pedagógicas efectivas para el aprendizaje del tallado de incrustaciones inlay. Estas herramientas ofrecen flexibilidad, retroalimentación y precisión en la evaluación del trabajo práctico de los estudiantes.

**Palabras clave:** Educación Dental, aprendizaje móvil, logro de aprendizaje, inlay, Prótesis Dental.

### ABSTRACT

Mobile learning or m-learning is a learning model that utilizes mobile devices such as cellphones, tablets and/or personal computers. By means of this model, many universities in different countries are teaching various of their technical subjects. Objective: To assess preclinical students' learning of inlay cavity preparation through traditional classroom instruction versus the presentation of a video only. Materials and Methods: Quasi experimental observational study in which fifth-semester dentistry students were divided into three groups: face-to-face class, face-to-face class plus video, and video only class. They were instructed on how to perform inlay cavity preparation and their performance was assessed through teacher grading and the use of CAD/CAM. The students also completed a survey to assess their perception of the teaching and evaluation method used. Results: It was demonstrated that the “face-to-face class plus video” group achieved the highest frequency of top grades both from the teacher and the CAD/CAM software. The “video-only group” achieved decent grades, not far behind from those of the other groups. Regarding affective effectiveness, the vast majority of students pointed out that they were satisfied with the grade assigned by CAD/CAM, even if it was low. Conclusion: The study found that mobile learning and CAD/CAM can be effective educational tools for learning the technique of inlay preparation. These tools offer flexibility, feedback and accuracy in the assessment of students' practical work.

**Key words:** Dental Education, Mobile Learning, Learning Achievement, Inlay, Dental Prosthetic.

## INTRODUCCIÓN

La técnica metodológica de enseñanza llamada flipped classroom fue descrita por Bergmann y Sams<sup>1</sup>, y consiste en reforzar el aprendizaje en el aula con videos.<sup>2-4</sup> En los últimos años ha tenido un vertiginoso desarrollo, ya que, a raíz de la pandemia, muchas instituciones educativas tuvieron que demandar el uso de nuevas tecnologías como plataformas digitales, aplicaciones, blogs de internet, podcasts y vodcasts<sup>2</sup>; que se convirtieron en una necesidad tanto para docentes como estudiantes debido a los desafíos de estudiar en casa.

Esta técnica ofrece un cambio de paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje; varios investigadores aseguran que el modelo de aula invertida puede aplicarse a todo el sistema educativo, desde los primeros niveles de enseñanza hasta los universitarios e inclusive, que se podría aplicar en la educación para adultos.<sup>3</sup>

Este modelo pedagógico rompe con las relaciones tradicionales estudiante-profesor, en donde el magistocentrismo (técnica pedagógica en la cual todo el proceso de enseñanza gira en torno al docente, los estudiantes son solo simples espectadores de su educación), que es la condición inamovible para el aprendizaje, se modifica por una relación donde el educando desarrolla su propia formación activamente, y cambia lo memorístico por la interacción dialéctica.<sup>3</sup>

Por otra parte, el apareamiento de los llamados post-millennials ha impulsado muchas transformaciones, especialmente en el sector tecnológico. Estas personas, jóvenes en su mayoría, se mantienen conectados a los sistemas digitales, y es por medio de ellos que obtienen la información que necesitan. Cisco<sup>5</sup>, afirma que el uso del video como medio informativo, se constituirá en los próximos años en el medio de mayor proyección para la propagación de contenidos desde dispositivos móviles.

Según Kraut R.<sup>6</sup>, el m-learning (aprendizaje móvil), es un modelo de aprendizaje que necesita de los dispositivos móviles (celular, tabletas, computador portátil) para que los estudiantes puedan aprender sin necesidad de estar restringidos al aula de clases o físicamente frente a un profesor.

El m-learning (mobile-learning) tiene muchas ventajas, entre ellas, los estudiantes pueden aprender en cualquier lado y a cualquier hora, pueden revisar constantemente el tema de aprendizaje, pueden ir a su propio ritmo<sup>7</sup>, alejados de los comentarios que pueden tener de otros compañeros. Investigaciones recientes, han demostrado que los educandos en sectores de la salud lograron altos niveles de aprendizaje cuando usaron el m-learning.<sup>8</sup> Además, que su actitud frente a esta tecnología fue mejor cuando la compararon con la clase tradicional.

En odontología, particularmente en el área de prótesis dental, los profesores deben lograr transmitir con precisión las indicaciones necesarias para hacer un tallado dental. Desafortunadamente, los estudiantes pueden no captar efectivamente las indicaciones debido a diversos factores como: ansiedad, miedo al docente, falta de confianza, falta de concentración, fatiga mental, o aulas abarrotadas de estudiantes.<sup>9</sup> Esto puede llevar a que no asimilen correctamente el mensaje del profesor.

El último aspecto a considerar es que, se ha demostrado que muchos alumnos no se enfocan en el aprendizaje o la retroalimentación de su trabajo, sino que solamente les interesa sacar una buena nota, independiente de si aprendieron bien o no.<sup>9</sup> En nuestra experiencia, cuando un docente califica un trabajo práctico y trata de explicar los errores a los estudiantes, muchos no consiguen visualizar en su mente la falla. Por ello, inferimos que el CAD/CAM puede ser una herramienta útil en el momento de retroalimentar de manera pedagógica a quienes desarrollaron el ejercicio de tallado dental.

El sistema CAD/CAM es usado desde hace décadas en odontología para realizar restauraciones protésicas con una precisión muy exacta.<sup>10</sup> Para ello se necesita que la preparación dental haya sido ejecutada perfectamente por parte del clínico. Si esto no sucede, el computador emite una imagen coloreada indicando la ubicación del error, de esta manera el técnico puede realizar las correcciones necesarias. La misma retroalimentación se podría aplicar al momento de calificar el ejercicio del tallado dental en la universidad.

Por todo ello, nacen las preguntas: ¿Es posible que los estudiantes de odontología puedan aprender a tallar una incrustación Inlay por medio del móvil? ¿El CAD/CAM puede ser un auxiliar potente para los docentes al momento de evaluar y retroalimentar el trabajo práctico de los estudiantes de odontología?

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio estuvo planificado a realizarse en todos los estudiantes del quinto semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. De una población total de 142 personas, solo firmaron el consentimiento informado para 121 personas.

Para conocer si los estudiantes de quinto semestre de odontología son capaces de aprender por medio del mobile-learning; igual que lo harían aquellos que asisten a clases presenciales, se diseñó una investigación observacional cuasi experimental basada en el modelo de Fillion et al.<sup>11</sup> (Figura 1). La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador Código 008-PS-2022.

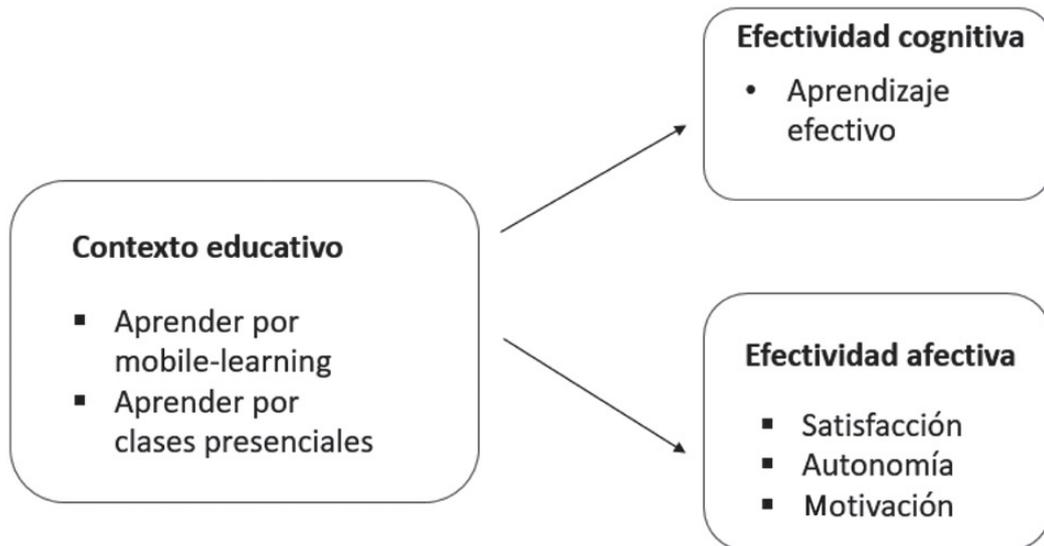


Figura 1. Diagrama del diseño de investigación adaptado de Fillion et al.<sup>11</sup>

El presente estudio fue realizado con los estudiantes de quinto semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, en el período mayo-diciembre del 2022. Fueron 121 estudiantes que aceptaron y firmaron el consentimiento informado luego de explicarles de qué se trataba la investigación. Los criterios de inclusión fueron: aquellos estudiantes que estén cursando el quinto semestre de odontología, que no estén repitiendo la materia de prótesis fija, que no estén trabajando o ayudando en algún consultorio dental y que no hayan tenido conocimiento previo de cómo se talla una incrustación Inlay.

Los 121 estudiantes fueron divididos en tres grupos que fueron conformados de la siguiente manera: 42 personas en el grupo clase presencial, 45 personas en el grupo clase presencial más video, y 34 en el grupo video. El tema de la clase fue “Cómo tallar una incrustación Inlay”. Los del primer grupo recibieron una clase sobre el tema durante 45 minutos con un docente de posgrado experimentado en este tema. De la misma manera se procedió con los del grupo clase más video, pero a ellos se les envió además el link del video de un tallado de la incrustación realizado por los autores de esta investigación, a manera de refuerzo. (Figura 2)



Figura 2. Captura de pantalla del video.

Por último, los del grupo video solamente recibieron el link, <https://acortar.link/wIyj5E> con las instrucciones de que podían revisarlo las veces que creyeran necesario.

Un mes después, se volvió a citar a los estudiantes para que realizaran el tallado de la incrustación en el laboratorio de prótesis fija de la Facultad de Odontología. Se esperó ese tiempo porque se quería saber si el aprendizaje de los estudiantes fue efectivo y duradero en el tiempo.

Una vez realizado el tallado de la incrustación, se procedió a la evaluación por parte del docente, quien debía revisar el tallado de cada estudiante e ir haciendo comentarios y correcciones al trabajo. Por último, debía entregar una calificación a cada estudiante. Dicha calificación se basó en una rúbrica, la cual indicaba que se otorgaría la máxima nota, siempre y cuando el tallado tenga las siguientes características:

- Paredes paralelas entre sí.
- Profundidad de la caja oclusal de al menos 2mm.
- Caja con paredes divergentes en un ángulo de 45°.
- Terminaciones cervicales con ángulos rectos.

La calificación iba disminuyendo proporcionalmente a medida que uno o más de estos criterios no se cumplían.

Al día siguiente, se llamó a los estudiantes para escanear sus trabajos y que las imágenes sean vistas tanto por el docente como por el estudiante en el computador. En la pantalla se podía ver una imagen agrandada y a todo color del tallado. Cuando el trabajo no estaba bien realizado, el software CAD/CAM indicaba por medio de un degradé de colores las zonas que debían ser talladas nuevamente para mejorar las imperfecciones. Cuando esto sucedía, el docente tenía que poner la mínima nota, puesto que la presencia de un solo error puede resultar en una incrustación con mala adaptación.

Finalmente, a los estudiantes se les pidió que llenen una encuesta la cual tenía siete preguntas. Las primeras cinco eran politómicas y estaban destinadas a medir la efectividad cognitiva que alcanzaron en cada uno de los grupos en los cuales participaron; mientras que las dos últimas preguntas fueron dicotómicas y midieron la efectividad afectiva al momento de recibir la calificación, tanto por parte del docente como por parte del CAD/CAM.

## RESULTADOS

Al finalizar esta investigación, solo 97 estudiantes terminaron el estudio, el resto se retiró por diferentes razones (embarazos no planificados, retiros de la carrera, incompatibilidad de horarios o simplemente desistieron de continuar).

La muestra final estuvo entonces constituida por 97 personas, 72 mujeres y 25 hombres. (Figura 3) Sus edades estuvieron comprendidas entre los 20 y 25 años.

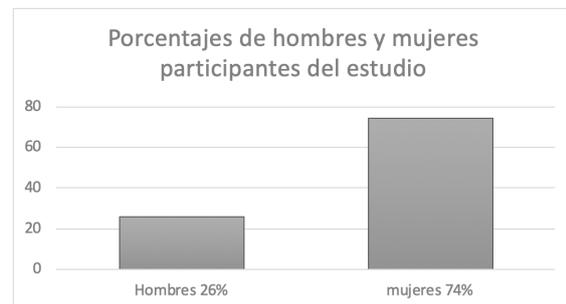


Figura 3. Porcentajes de hombres y mujeres de la muestra.

Los resultados de la estadística descriptiva pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadística descriptiva. Resultados de la investigación.

Tratamiento	Mediana	Suma de calificaciones
Clase presencial	2.00	49,5
Clase presencial más video	3.00	91,5
Video solamente	2.00	51,0
General	2.33	

En lo que tiene que ver con la calidad del aprendizaje alcanzado por cada uno de los grupos de acuerdo con las calificaciones tanto del docente como del CAD/CAM, se puede observar en la Figura 4, el grupo que obtuvo una mayor frecuencia de máximas calificaciones fue el de "clase presencial más video". En este grupo, el profesor evaluó al 73% de los estudiantes con la máxima nota, en tanto que el CAD/CAM no encontró deficiencias en un 30% de los tallados. El grupo "clase presencial" obtuvo el segundo lugar en cuanto a la frecuencia de mejores notas. En este grupo, el docente no encontró errores en un 40%; mientras que el CAD/CAM no señaló errores en un 22% de los tallados. Por último, en el grupo "solo video", el docente extendió las mejores notas a un 38% y el CAD/CAM indicó que solo un 19% no se equivocó al momento de realizar el tallado de la incrustación.

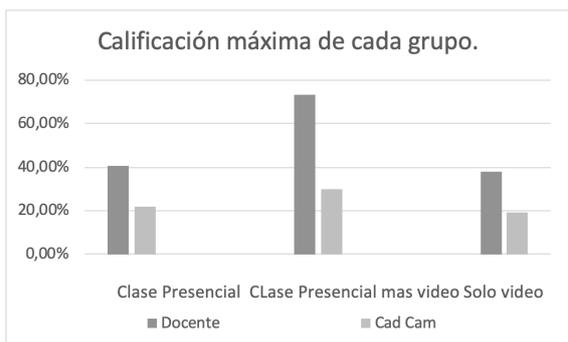


Figura 4. Calificaciones de los docentes y del CAD CAM representadas en porcentajes.

La prueba de Friedman para datos no paramétricos indicó que existió una diferencia entre los diferentes métodos de aprendizaje con un valor  $p=0,000$ . Tabla 2.

Tabla 2. Test de Friedman para datos no paramétricos.

Método	GL	Chi-Cuadrado	Valor p
No ajustado para empates	2	35,48	0,000
Ajustado para empates	2	51,03	0,000

En cuanto a la efectividad afectiva de los educandos; es decir, a cómo se sintieron cuando el docente les indicó su calificación, solo un 3% señaló haber estado conforme con la nota del profesor; mientras que un 97% señaló lo mismo cuando el CAD/CAM evaluó su trabajo. Figura 5.

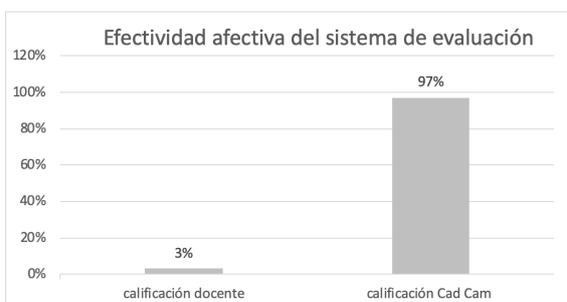


Figura 5. Calificaciones de los estudiantes hacia los docentes y al CAD CAM representadas en porcentajes.

La segunda parte de la evaluación fue la aplicación de una encuesta. Estaba destinada a obtener resultados cualitativos acerca el método individual que se aplicó a cada grupo para analizar como influyó en los resultados del aprendizaje. Las preguntas pueden verse en la Tabla 3. Con el objetivo de analizar y contrastar los resultados obtenidos en cada uno de los grupos. Las preguntas 1, 3 y 4 tenían relación entre sí. La pregunta 5 estaba destinada a que los investigadores pudieran identificar reacciones corporales de los entrevistados, que indicarán si el método empleado les ayudó o no.

Tabla 3. Encuesta.

1. ¿Considera Ud. que este método de enseñanza aportó en su aprendizaje?
2. ¿Considera que este método mejoró sus habilidades para el tallado?
3. ¿Las observaciones realizadas por el docente contribuyeron a mejorar su aprendizaje?
4. ¿Las observaciones realizadas por el CAD CAM contribuyeron a mejorar su aprendizaje?
5. Indique cómo este método mejoró su aprendizaje.

Respuestas de carácter cualitativo como la que se observa en la figura 6, fueron descritas por la mayoría de los estudiantes.

*“Me pareció un método muy útil, ya que nos permite saber con exactitud las deficiencias a la hora del tallado. Por otro lado, la clase del profesor junto con el video son de mucha ayuda al momento de querer comprender como se hace un tallado”.*

Figura 6. Tipo de respuesta descriptiva.

Mientras el estudiante respondía, el investigador debía estar atento a las expresiones del rostro y del cuerpo. Una cara que demostrara felicidad o asombro era indicativa de que el método fue bueno. En tanto que, una persona que no mostrara complacencia indicaba que el método no gustó o no aprendió lo suficiente.

En el grupo “solo video” existieron también respuestas simples como la de la figura 7. Sin embargo, cuando se cruzaron los datos de esta respuesta con la calificación obtenida por este educando, se observó que la calificación fue mínima.

*“Mejor que una simple clase”*

Figura 7. Tipos de respuesta sencilla.

Al analizar las respuestas de la pregunta 4 en todos los grupos, se puede observar que el CAD CAM se posiciona como una herramienta de calificación muy confiable y capaz de brindar retroalimentación importante al estudiante. (Figura 8)

*“Me indicó con precisión todos los detalles en los que fallé. Una calificación objetiva”.*

Figura 8. Tipos de respuesta de efectividad afectiva.

## DISCUSIÓN

En esta investigación se midió el conocimiento alcanzado por los estudiantes de preclínico de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del

Ecuador, en cuanto al aprendizaje de un tallado para incrustaciones Inlay, mediante una clase tradicional, una clase tradicional reforzada con un video, y un video solamente como método de aprendizaje. Otro objetivo de esta investigación fue además medir la efectividad afectiva de los estudiantes cuando son evaluados por un docente o por el CAD/CAM.

Con base en los resultados, se puede afirmar que la incorporación de un video en la enseñanza técnica de prótesis dental puede ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La gran mayoría de los participantes (90 de 98) consideraron que la clase reforzada con un video les ayudó mucho más que la clase tradicional.

Además, los resultados de la práctica indican que los estudiantes que recibieron la clase con video obtuvieron las mejores calificaciones. Esto sugiere que el video no solo mejora la comprensión de los estudiantes, sino que también puede ayudar a mejorar su desempeño en situaciones prácticas. Los resultados de esta investigación solo confirman lo reportado por Llena et al.<sup>12</sup>, concluyen que los estudiantes ganaron mejores conocimientos y habilidades al realizar cavidades para operatoria dental. Esto se debe a que los estudiantes más jóvenes ponen más atención y mayor interés cuando aprenden por medio de realidad virtual o realidad aumentada.

Se podría inferir también que el ejercicio pedagógico necesita repensarse con base en el desarrollo tecnológico. Hay que comprender que las nuevas generaciones necesitan hacer uso de las herramientas tecnológicas que están en el mercado. Carreras como Odontología deben utilizar dispositivos que coadyuvan en la formación de los nuevos profesionales de la salud oral. La universidad, como espacio de debate universal, debe reafirmar su compromiso de servicio colocándose en la vanguardia de metodologías que ayuden a los estudiantes a mejorar su formación, para lo cual es fundamental gestionar el presupuesto necesario para que se puedan incorporar materiales que permitan desarrollar dichas metodologías.

Hoy en día, el uso de teléfonos celulares de alta tecnología, unidos a una mayor velocidad del internet, permiten a los estudiantes acceder a videos educativos en cualquier lugar y hora. Este hecho permite a los estudiantes acceder a la información mientras van en un medio de transporte, esperan en la fila de algún servicio o simplemente pueden consultarla mientras esperan que llegue la hora de acceder a clase. Esta

pudo haber sido la razón para que los estudiantes del grupo “video” obtuvieran resultados muy satisfactorios, tomando en cuenta que ellos no asistieron a la clase presencial; es decir, que no necesitaron estar presentes físicamente en un mismo lugar y a una misma hora para aprender algo que se pudo hacer por otro método pedagógico.

Por otra parte, debemos también pensar que, si los estudiantes de este grupo alcanzaron muy buenos conocimientos con tan solo un video bastante simple, cabría la posibilidad de obtener mejores resultados con un video de mejor calidad o con aplicaciones con una mejor realización técnica, tal como se ha hecho en otros estudios.<sup>13-15</sup>

Con el análisis de estos resultados, podemos afirmar que actualmente las universidades y centros de educación deberían considerar implementar técnicas audiovisuales de alta calidad y producción que contengan material de enseñanza en diferentes temas de odontología tales como: tallados dentarios, tomas de impresiones dentales, realización de modelos, técnicas de anestesia en boca, análisis de radiografías, cefalometrías, entre muchos otros, tal como se hace en otras universidades del mundo.<sup>16-18</sup> Esto pudiera resultar en una mejora en el aprendizaje de los universitarios e incluso en la educación continuada de los profesionales graduados.

En lo que tiene que ver con la efectividad afectiva, resulta interesante observar que los estudiantes prefirieron la calificación proporcionada por el CAD CAM en lugar de la proporcionada por el profesor. Esto podría indicar que los estudiantes valoran más la objetividad y la precisión de la tecnología que la subjetividad de la evaluación humana. Esto nos lleva a pensar que las universidades también deberían implementar aparatos como el CAD CAM en las materias de clínicas y/o prótesis, al momento de someter a los estudiantes a una evaluación que pudiera resultar determinante para la aprobación o reprobación al curso inmediato superior.

Esta investigación evidencia que la subjetividad de la esencia humana crea en los estudiantes una lectura sesgada de la realidad. En efecto, se pudo demostrar que al momento de la calificación la misma puede equilibrarse cuando existe de por medio un elemento tecnológico que realiza valoraciones de forma objetiva; restando la carga subjetiva del docente. Esto permite que los estudiantes asimilen la calificación como más justa.

Finalmente, los docentes son parte fundamental en este repensar. No podemos reemplazarlos pues es su guía la que da impulso a la transformación de la educación, pero podemos visibilizar que los resultados son mucho más favorables cuando se acompaña a la práctica pedagógica tradicional con elementos tecnológicos modernos. Sin embargo, es necesario que se indague en estrategias y metodologías que aprovechen la tecnología para el dinamismo pedagógico en la cátedra.

## CONCLUSIONES

Con las limitaciones de nuestro estudio, podemos concluir que la incorporación de un video en la enseñanza puede mejorar significativamente el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes de preclínico de odontología al momento de enseñar a tallar una incrustación Inlay. Además, los estudiantes prefirieron la evaluación proporcionada por el CAD/CAM sobre la proporcionada por los profesores. Estos hallazgos pueden tener importantes implicaciones para la educación en futuro.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Contribución de los autores:** IMVA concepción y diseño de la investigación, escritura del artículo final, FG ensayos y tomas de datos finales, RC ensayos y tomas de datos finales, RE ensayos y tomas de datos finales, MCC, diseño y concepción de la investigación, estadística, escritura de la versión final del artículo, RC revisión final de la metodología y versión final del artículo, EC metodología, dictó las clases a los estudiantes, revisión final del artículo.

## Referencias Bibliográficas

- Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day: International society for technology in education; 2012. 1-11. Disponible en: <http://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/17>
- Herrera JP. ¿ESEFECTIVO EL PODCASTING/ VODCASTING? INVESTIGACIÓN-ACCIÓN EN EL AULA DE MÚSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. Pixel-Bit Revista de Medios y Educación. 2013(43):51-64. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36828074005.pdf>
- Blasco AC, Lorenzo J, Sarsa Garrido J. La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. 2016. 17 (1): 9-19. Disponible en: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/57153/5801301.pdf>
- Riddell J, Jhun P, Fung C-C, Comes J, Sawtelle S, Tabatabai R, et al. Does the flipped classroom improve learning in graduate medical education? Journal of Graduate Medical Education. 2017;9(4):491-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5559246>
- Index CVN. Global mobile data traffic forecast update, 2016–2021 white paper. Cisco: San Jose, CA, USA. 2017;7:180. Disponible en: [https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2013/03/Cisco\\_VNI-global-mobile-data-traffic-forecast-update.pdf](https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2013/03/Cisco_VNI-global-mobile-data-traffic-forecast-update.pdf)
- Kraut R. Policy guidelines for mobile learning: Unesco; 2013. 1era ed. (1-26). Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4w8QqZqYLakC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Kraut+R.+Policy+guidelines+for+mobile+learning:+Unesco>
- Walsh K. Mobile Learning in Medical Education: Review. Ethiopian journal of health sciences. 2015;25(4):363-6. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ejhs/article/view/122991>
- Choi EM, Mun SJ, Han SY, Kang JY, Choi JH, Noh HJ. Learning outcomes of a mobile application for dental infection control education. Journal of Dental Education. 2022;86(12):1678-84. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jdd.13069>
- Deshpande S, Chahande J, Rathi A. Mobile learning app: A novel method to teach clinical decision making in prosthodontics. Education for health (Abingdon, England). 2017;30(1):31-4. Disponible en: [https://journals.lww.com/EDHE/Fulltext/2017/30010/Mobile\\_Learning\\_App\\_A\\_Novel\\_Method\\_to\\_Teach.6.aspx](https://journals.lww.com/EDHE/Fulltext/2017/30010/Mobile_Learning_App_A_Novel_Method_to_Teach.6.aspx)
- Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. Journal of Dental Research. 2018;97(10):1082-91. Disponible en: <https://www.sepes.org/wp-content/uploads/2021/11/CAD-CAM-Ceramic-Restorative-Materials-for-Natural-Teeth.pdf>

11. Fillion G, Limayem M, Bouchard L. Videoconferencing in distance education: A study of student perceptions in the lecture context. *Innovations in education and training international*. 1999;36(4):302-19. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Gerard-Fillion-2/publication/233196421\\_Videoconferencing\\_in\\_Distance\\_Education\\_A\\_Study\\_of\\_Student\\_Perceptions\\_in\\_the\\_Lecture\\_Context/links/54c14fd80cf25b4b8071ff57/Videoconferencing-in-Distance-Education-A-Study-of-Student-Perceptions-in-the-Lecture-Context.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gerard-Fillion-2/publication/233196421_Videoconferencing_in_Distance_Education_A_Study_of_Student_Perceptions_in_the_Lecture_Context/links/54c14fd80cf25b4b8071ff57/Videoconferencing-in-Distance-Education-A-Study-of-Student-Perceptions-in-the-Lecture-Context.pdf)
12. Llana C, Folguera S, Forner L, Rodríguez-Lozano FJ. Implementation of augmented reality in operative dentistry learning. *European journal of dental education : official journal of the Association for Dental Education in Europe*. 2018;22(1):e122-e30. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Llana/publication/315778424\\_Implementation\\_of\\_augmented\\_reality\\_in\\_operative\\_dentistry\\_learning/links/5a2ec25b4585155b6179edb8/Implementation-of-augmented-reality-in-operative-dentistry-learning.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Llana/publication/315778424_Implementation_of_augmented_reality_in_operative_dentistry_learning/links/5a2ec25b4585155b6179edb8/Implementation-of-augmented-reality-in-operative-dentistry-learning.pdf)
13. Golshah A, Dehdar F, Imani MM, Nikkerdar N. Efficacy of smartphone-based Mobile learning versus lecture-based learning for instruction of Cephalometric landmark identification. *BMC Med Educ*. 2020;20(1):287. Disponible en: <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02201-6>
14. Jalali P, Gholizadeh Z, Kouh Soltani M, Kouhsoltani M. Design and Evaluation of DentAll Mobile Software for Dental Education. *Journal of advances in medical education & professionalism*. 2021;9(4):221-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8521218/>
15. Liebermann A, Seefelder JK, Huth KC, Erdelt K. Mobile virtual tooth morphology teaching environment for preclinical dental students. *J Dent Educ*. 2023;87(1):130-8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jdd.13098>
16. Zitzmann NU, Matthisson L, Ohla H, Joda T. Digital Undergraduate Education in Dentistry: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(9):3269. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/9/3269>
17. Scott KM, Baur L, Barrett J. Evidence-Based Principles for Using Technology-Enhanced Learning in the Continuing Professional Development of Health Professionals. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*. 2017;37(1):61-6. Disponible en: [https://journals.lww.com/jcehp/abstract/2017/03710/evidence\\_based\\_principles\\_for\\_using.10.aspx](https://journals.lww.com/jcehp/abstract/2017/03710/evidence_based_principles_for_using.10.aspx)
18. Rung A, Warnke F, Mattheos N. Investigating the use of smartphones for learning purposes by Australian dental students. *JMIR mHealth and uHealth*. 2014;2(2):e20. Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2014/2/e20>

**Recibido:** 06 junio 2023

**Aceptado:** 15 agosto 2023