

Estudiantes de odontología y la utilización de CAD/CAM como herramienta digital en su educación

Dental students and the utilization of CAD/CAM as a digital tool in their education

Verónica Alejandra Salame Ortiz ^{1*} 

Gabriela Elizabeth Nolivos Sánchez ¹ 

Gilda Isabel Palacios Chiriboga ¹ 

Rómulo Guillermo López Torres ¹ 

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador.

* Autor para la correspondencia. Correo electrónico:

ua.veronicasalame@uniandes.edu.ec

Recibido: 06/03/2025.

Aprobado: 14/04/2025.

RESUMEN

El software CAD/CAM ha transformado la planificación y ejecución de los tratamientos odontológicos y trabaja en conjunto con varios tipos de escáneres digitales. El objetivo del presente trabajo es analizar la perspectiva de la utilización de tecnología CAD/CAM como herramienta digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje por los estudiantes de séptimo, noveno y décimo semestre de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes, en el periodo académico mayo – septiembre 2023. La obtención de información se obtuvo mediante un estudio de campo, ya que se aplicó una encuesta a una muestra de una población de 267 estudiantes. Los resultados manifestaron que un 70,3 % están

ABSTRACT

CAD/CAM software has transformed the planning and execution of dental treatments and works in conjunction with various types of digital scanners. The objective of this work is to analyze the perspective of the use of CAD/CAM technology as a digital tool in the teaching-learning process, by the students of the seventh, ninth and tenth semesters of the Dentistry course at the Universidad Regional Autónoma de Los Andes, in the academic period May - September 2023. The information was obtained through a field study, since a survey was applied to a sample population of 267 students. The results showed that 70.3% are familiar with digital flow, 53.1% have received training in digital flow in dentistry, 4.7% have a 3D printer in their faculty, 9.4% mentioned that their faculty has

familiarizados con el flujo digital, el 53,1 % ha recibido formación de flujo digital en odontología, el 4,7% cuenta dentro de su facultad con impresora 3D, el 9,4 % menciona que su facultad cuenta con software CAD/CAM dentro de sus tratamientos y el 98,4% cree necesario incorporar la enseñanza de CAD/CAM en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Keywords: CAD/CAM, scanner, digital flow, teaching-learning

98,4% cree necesario incorporar la enseñanza de CAD/CAM en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: CAD/CAM, escáner, flujo digital, enseñanza-aprendizaje

Introducción

La tecnología es un recurso que a nivel mundial ha evolucionado a pasos agigantados, esto trae consigo múltiples beneficios en todas las áreas profesionales, especialmente en el área de la salud, es así que, en el área de la Odontología ha generado un gran impacto la implementación de herramientas tecnológicas, pues mejora los procesos y tratamientos y permite brindar servicios a la población con más exactitud y calidad.⁽¹⁾

Una de las herramientas digitales comúnmente utilizada en el área de la Odontología es CAD/CAM, considerado como un software que permite diseñar prototipos de productos que serán posteriormente materializados en una máquina de impresión de tres dimensiones (3D), de este modo, supera los métodos convencionales de fabricación de modelos y diseños odontológicos, debido al menor tiempo y fidelidad de las impresiones.⁽¹⁾

El CAD/ CAM trabaja en conjunto con otros sistemas digitales, en el área de la salud oral se implementa los escáneres para la digitalización ya sea de modelos o directamente la cavidad oral. De este modo, debe señalarse que existen varios escáneres digitales que pueden implementar la tecnología de impresión indirecta y directa. En la impresión indirecta se considera el escaneo de modelos previamente realizados, mientras que, la segunda forma de escaneo es intraoral, actualmente la más utilizada en las distintas especialidades odontológicas.⁽²⁾

Existen diferentes tipos de escáneres digitales cuyas diferencias en precisión y veracidad no son tan significativas, pero que serán valorados de acuerdo con las necesidades y disponibilidad por parte del profesional de la salud oral. Es así que se cuenta con escáneres digitales como; Sirona Bluecam, Sirona Omnicam, CS 3500, Zfx Intrascan, True Definition, E4D dentist, Fastscan, iTero, y Trios. Las variaciones de dichos escáneres se deben a la tecnología de los mismos. Por ejemplo, algunos de estos presentan un escaneo en video, lo que mejora la precisión en el resultado de la restauración final.⁽³⁾

La tecnología CAD/CAM está involucrada en las distintas especialidades odontológicas, beneficiando tanto a laboratorios y consultorios dentales ya sea en el diagnóstico, valoración de las preparaciones restaurativas, diseño o en la planificación de tratamientos. De este modo, la Ortodoncia, Prostodoncia, Periodoncia e Implantología y Estética Dental son las áreas más comunes que utilizan la digitalización dentro de sus procedimientos y tratamientos.^(4,5)

Por consiguiente, la enseñanza de la tecnología CAD/CAM en el proceso de formación odontológica es relevante para una posterior atención de calidad y mejora en el tiempo de trabajo. Sin embargo, se debe considerar que posee ciertas desventajas como el proceso formativo constante, el costo de los equipos digitales, actualizaciones constantes de softwares y hardware.⁽⁶⁾

También, se debe considerar que la falta de conocimiento es una gran desventaja como futuros profesionales, al tomar en cuenta que la tecnología avanza cada día más, es necesario tener un conocimiento básico sobre tecnología CAD/CAM, que ahora es un término bastante utilizado en marketing para llamar la atención de los pacientes y que la mayoría de los estudiantes han escuchado; pero no sabe en realidad de lo que se trata y tampoco han adquirido el suficiente conocimiento para desenvolverse en esta tecnología.⁽⁷⁾ Es por eso que el objetivo de este trabajo consiste en analizar la perspectiva de la utilización de tecnología CAD/CAM como herramienta digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de séptimo, noveno y décimo semestre de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes en el periodo académico mayo – septiembre 2023.

Método

La presente investigación es de tipo observacional. Esta se llevará a cabo a través de la aplicación de una encuesta en la plataforma Forms, consta de 7 preguntas basadas en el proyecto de investigación de Carrión (2020) titulado “Enseñanza de flujo digital en el grado y posgrado en España”.

Utilizamos herramientas digitales como Forms para la elaboración de la encuesta, donde al enviar un enlace web cada estudiante puede responderla sin problema. Excel fue utilizado en la tabulación de los resultados y Word en línea al ensamblar toda la información recogida en los diferentes buscadores.

Población y muestra

La población del estudio consta de 267 estudiantes de séptimo, noveno y décimo nivel de la carrera de Odontología de UNIANDES campus Ambato del periodo mayo-septiembre del 2023.

Para calcular el tamaño muestral, se tuvo en consideración la población de estudiantes de odontología de la Universidad UNIANDES sede Ambato, con un total de 267 personas, se excluyeron los autores de este estudio. Se tomó como referencia el estudio de Carrión y cols., en el que se estableció el conocimiento sobre el flujo digital.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{267 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (267 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = 60$$

n: es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N: es el tamaño de la población total.

P: proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q: es la proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio, al desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale a 0,5.

Z: valor obtenido mediante niveles de confianza 95%.

e: representa el límite aceptable de error muestral en este caso 0,05.

Al realizar el cálculo se obtiene el siguiente valor: 67 EST de muestra para el estudio.

Criterios de inclusión

Estudiantes de la carrera de Odontología campus Ambato de séptimo, noveno y décimo semestre.

Estudiantes hombres y mujeres.

Personas de cualquier edad, que pertenezcan a la carrera de Odontología UNIANDES campus Ambato.

Estudiantes legalmente matriculados.

Estudiantes que asisten de forma presencial a la universidad.

Estudiantes de cualquier etnia o nacionalidad.

Estudiantes que acepten participar en el estudio.

Criterios de exclusión

Estudiantes que se nieguen a participar en el estudio.

Estudiantes que no llenen correctamente el material para recopilar información.

Estudiantes que no se encuentren legalmente matriculados en la carrera.

Estudiantes que no tengan acceso a internet al momento de aplicar la encuesta.

Resultados

En el presente estudio se realizó un proceso de muestreo a una población total de 267 personas, al realizar la resolución de la fórmula se obtuvo como resultado que la muestra corresponde a 60 personas. De este modo, a partir de ello se llevó a cabo el análisis de los resultados.

Tabla I. Conocimiento del flujo digital en Odontología.

Respuesta	SI		NO	
	44	70,3 %	18	29,7 %

Se observa que del total de la muestra 44 personas corresponden al 70,3 %, ellas respondieron que, si están familiarizadas con el flujo digital, mientras que 18 personas correspondiente al 29,7 % respondieron que no están familiarizadas con el flujo digital en Odontología. La mayoría de las personas están relacionadas con el flujo digital debido a que en la actualidad la mayoría de los laboratorios tienen disponible el escáner intraoral, impresiones en 3D, fresado de coronas, carillas etc.

Del total de la muestra 28 personas que corresponden al 53,1 % del total de la muestra respondieron que, si han recibido formación de flujo digital en Odontología, mientras que 34 personas correspondiente al 46,9 % del total de la muestra respondieron que no han recibido formación de flujo digital en Odontología. El porcentaje más alto nos dice que, más de la mitad de los encuestados ha recibido una capacitación o una cátedra acerca del flujo digital en Odontología, ya que dentro de la malla curricular, hoy en día se recibe una cátedra llamada Tecnologías en Odontología y también, fuera de la universidad existen cursos de actualización que permiten conocer más a fondo los diferentes sistemas de flujo digital aplicado en Odontología.

Tabla II. Disponibilidad de escáner intraoral en su facultad o centro de enseñanza.

Respuesta	SI		NO		En caso negativo, ¿cree usted están planificando incorporarlo?	
		9	15,6 %	53	81,3 %	2

Del total de la muestra 9 personas respondieron que su facultad o centro de enseñanza si cuenta con escáner intraoral, mientras que 53 personas respondieron que no cuenta su facultad o centro de enseñanza con escáner intraoral.

Por otro lado, 2 personas comentaron ante la respuesta negativa, que si fuera una buena inversión el escáner intraoral en su facultad; además de mencionar que si es necesario en el proceso de formación. El escáner intraoral si es necesario que los estudiantes aprendan a manejarlo, puesto que en la Odontología actual se va eliminando la toma de impresiones con alginato. Cabe mencionar, que la facultad de

Odontología no dispone de escáner intraoral, pero si dispone de un escáner de modelos de estudio. Aunque actualmente lo utiliza más la carrera de Mecánica Dental.

Tabla III. Disponibilidad de impresora 3D en su facultad o centro de enseñanza.

Respuesta	SI		NO	
	9	4,7 %	53	95,3 %

Del total de la muestra, 3 personas respondieron que el centro de enseñanza si cuenta con impresora 3D, mientras que 58 personas respondieron que no cuenta su centro de enseñanza con impresora 3D. En esta pregunta nota que la mayoría de los estudiantes desconocen que la facultad de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes si tiene disponible impresora 3D, y esta no es muy conocida entre los estudiantes ya que es utilizada por la cerrera de Mecánica Dental.

Tabla IV. Disponibilidad de realizar restauraciones/rehabilitación en su facultad o centro de estudio con la utilización de CAD/CAM.

Respuesta	SI		NO	
	6	9,4 %	56	90,6 %

Del total de la muestra 6 personas que representa al 9,4 % respondieron que la facultad si cuenta con restauraciones/rehabilitación y utilizan el CAD/CAM mientras que 56 personas que representa al 90,6 % respondieron que la facultad no cuenta con restauraciones/rehabilitación con uso de CAD/CAM. La minoría de los alumnos que ya realizan prácticas en la clínica de la UNIANDES, probablemente realizan sus restauraciones indirectas con laboratorios con sistema CAD/CAM, mientras que la mayoría realiza estas restauraciones de la forma convencional con toma de impresión en pastas de impresión y se envía al laboratorio.

Tabla V. Valoración de la incorporación del empleo de CAD/CAM como herramienta digital en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Respuesta	SI		NO	
	61	98,4 %	1	1,6 %

Del total de la muestra, 61 personas creen que si se debiese incorporar al proceso enseñanza-aprendizaje la práctica de sistema CAD/CAM en el pregrado como herramienta digital; mientras tanto una persona respondió que no se debería incorporar el proceso enseñanza aprendizaje la práctica de sistema CAD/CAM como herramienta digital en el pregrado. Casi el total de la población vio la necesidad de incorporar a las prácticas preprofesionales el uso del sistema CAD/CAM ya que es una herramienta muy actual que ayuda a minimizar errores en las restauraciones indirectas, también permite visualizar como quedarían los tratamientos antes de colocarlos en boca y realizar las modificaciones previas, además de otras ventajas que deben estar en la capacidad de utilizar en esta tecnología, como nuevos odontólogos.

Discusión

Acuña (2021), menciona en su trabajo de investigación “estrategias de enseñanza odontología digital en el currículum de pregrado” que con el desarrollo y avances de la odontología digital se busca lograr diagnósticos más acertados que permitan la planeación y desarrollo digital de tratamientos quirúrgicos, restaurativos y ortodónticos altamente efectivos y que disminuyen los tiempos de atención. De este modo, la incorporación de la enseñanza adecuada de esas nuevas tecnologías en los currículos de los programas de odontología es una necesidad. En comparación con los resultados obtenidos en la presente investigación, casi el total de la población cree necesaria la incorporación del flujo digital dentro de su preparación preprofesional.⁽⁸⁾

Guerrero en su investigación “Tecnología CAD/CAM en la consulta dental” menciona, que la odontología se desarrolla y evoluciona de la mano de la tecnología, la aplicación de modernos equipos de hardware y software permite fabricar restauraciones de alta calidad funcional y estética inclusive en una sola cita, dicha evolución de las técnicas y los materiales dentales influyen mucho en la fabricación de las restauraciones, sean de tipo directo o indirecto, por ello, la enseñanza de los sistemas digitales para odontología es un recurso indispensable para una posterior consulta de calidad y visión.⁽⁹⁾

Por otro lado, Delgado en su trabajo de investigación indica que en la realidad profesional existen pocos odontólogos capacitados para la utilización de tecnologías como el CAD/CAM, lo que podría deberse a la alta inversión inicial, la calidad y sobrevida de los materiales utilizados para las restauraciones y por último la caducidad de esta tecnología, dejan la inversión realizada por el profesional obsoleta, lo que genera incertidumbre sobre invertir o no en estas tecnologías, tanto a nivel académico como a nivel del mercado.⁽¹⁰⁾

El flujo digital como parte de la enseñanza en Odontología brinda ventajas como mejorar el análisis fotográfico, análisis tridimensional de modelos de estudio y realizar un diagnóstico y plan de tratamiento con mejores tasas de éxito en los futuros pacientes. Es así que dentro del estudio un porcentaje pequeño de la población tiene conocimiento de la disponibilidad de equipos o han recibido capacitaciones del flujo digital dentro del área de odontológica, disminuyen así las capacidades clínicas en la mayoría de profesionales de pregrado.⁽¹¹⁾

Conclusiones

La utilización de CAD/CAM como herramienta digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de odontología, es un recurso necesario dentro de su formación, ya que influye de manera importante en los planes de tratamiento. La barrera económica constituye una fuerte limitante para la implementación dentro de la educación dental; sin embargo, los estudiantes suelen presentar aceptación y una gran predisposición para su uso y aplicación dentro de su formación profesional. La actualización continua en relación con nuevas tecnologías es importante para los profesionales ya graduados, también es importante que los nuevos profesionales salgan con bases y puedan enfrentarse a la nueva tecnología sin mayores problemas.

Referencias bibliográficas

1. Mazzola I, Catro Y. Ventajas, desventajas y perspectiva estudiantil de la tecnología del CAD/CAM en el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación dental. Rev. Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2021 ; 40(3).
2. Zhou Y, Wang Y. Clinical application and research progress of digital complete denture. West China Journal of Stomatolog. 2021 ; 39(1):1-8.
3. Carrillo D, Astudillo J. Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura. Rev Odontología - UCE. 2021 ; 23(2).
4. Rivera C, Aguirre E, Medrano J, Rojas P. Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. Dominio de las ciencias. 2017 ; 3(2): 799-821.
5. Cruz E. Odontología Digital: El futuro es ahora. Informação e Conhecimento para a Saúde. Rev. estomat. salud. 2017 ; 25(2): 8-9.
6. Cartaya L, Mirot R, Cartaya F. Actualización sobre los últimos adelantos científicos en estomatología. Rev. electrónica Medimay. 2020; 27(4).
7. Carrión B. Enseñanza de flujo digital en el grado y posgrado de odontología.[Tesis] España. Universidad de Sevilla; 2020 .
8. Acuña L. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN EL CURRÍCULUM DE PREGRADO. REVISIÓN TEMÁTICA. FASE 1. [Tesis] Colombia:Universidad el Bosque;2021.
9. Guerrero C. Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. Dominio de las ciencias. 2017; 3(2).

10. Delgado D, Inzulza A. UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE REHABILITACIÓN DIGITAL CAD/CAM EN REDES DE ATENCIÓN PRIVADA DE SANTIAGO EN EL AÑO .[Tesis]Chile:Universidad Finis Terrae; 2018.

11. Esquivel C, Escamilla J. El flujo digital en ortodoncia: ¿futuro o presente? Rev. Mexicana de Ortodoncia. 2020 ; 8(1).

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Financiamiento

Esta investigación no contó con financiamiento

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.



Esta obra está bajo [una licencia de Creative Commons Reconocimiento-
No Comercial 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)