

Impacto de la formación virtual en el diagnóstico facial en ortodoncia contemporánea
Impact of Virtual Training on Facial Diagnosis in Contemporary Orthodontics
Impacto da Formação Virtual no Diagnóstico Facial em Ortodontia Contemporânea
Gladdys Colque Ramos¹

Institución de procedencia: ALSIE Consultores Pedagógicos S.R.L.
Universidad Autónoma del Beni "José Ballivián"
ID IRCD: <https://orcid.org/0009-0001-2356-6897>
E-mail: gladdyscolqueramos@gmail.com

Resumen

El diagnóstico facial de frente y perfil constituye un eje fundamental de la ortodoncia contemporánea, al integrar el análisis de tejidos blandos, proporciones faciales y estética como determinantes del éxito terapéutico. En paralelo, la formación virtual ha emergido como un componente clave en la educación superior ortodóncica, transformando los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias clínicas complejas. El objetivo de este artículo es analizar, desde una revisión teórica, el impacto de la formación virtual en la optimización del diagnóstico facial frontal y de perfil en la ortodoncia actual. A partir del análisis de literatura científica, se examina la evolución de los entornos virtuales de aprendizaje y su influencia en el desarrollo del razonamiento diagnóstico consciente, la reducción de la subjetividad clínica y la estandarización de criterios evaluativos. Los hallazgos teóricos sugieren que el uso de plataformas digitales, software de análisis facial, simulaciones y repositorios de casos clínicos favorece, la construcción de una base orientadora y paralelamente a la acción sólida, permitiendo al estudiante anticipar resultados y comprender la interacción entre estructuras duras y blandas. No obstante, se identifican limitaciones asociadas a la ausencia de interacción clínica directa, lo que refuerza la necesidad de modelos educativos híbridos. Se concluye que la formación virtual, integrada de manera pedagógicamente consciente, optimiza el diagnóstico facial y fortalece la formación del ortodoncista, siempre que se articule con la práctica clínica supervisada y una retroalimentación experta constante.

Palabras clave

Formación virtual, diagnóstico facial, ortodoncia contemporánea, educación superior, análisis facial.

Abstract

Facial diagnosis in frontal and profile views constitutes a fundamental pillar of contemporary orthodontics, as it integrates the analysis of soft tissues, facial proportions, and aesthetics as key determinants of therapeutic success. In parallel, virtual training has emerged as a central component of higher orthodontic education, transforming the teaching-learning processes of complex clinical competencies. The aim of this article is to analyze, from a theoretical review perspective, the impact of virtual training on the optimization of frontal and profile facial diagnosis in modern orthodontics. Based on the analysis of relevant scientific literature, the evolution of virtual learning environments and their influence on the development of conscious diagnostic reasoning, reduction of clinical subjectivity, and standardization of evaluative criteria are examined. The theoretical findings suggest that the use of digital platforms, facial analysis software, simulations, and clinical case repositories promotes the construction of a solid orienting basis of action, enabling students to anticipate outcomes and understand the interaction between hard and soft tissues. However, limitations related to the lack of direct clinical interaction are identified, reinforcing the need for hybrid educational models. It is concluded that virtual training, when pedagogically integrated in a conscious manner, optimizes facial diagnosis and strengthens orthodontic education, provided it is articulated with supervised clinical practice and continuous expert feedback.

(1)Ortodoncista de profesión, se desempeña como docentes en el área de investigación posgradual en la institución FORT de la ciudad de Cochabamba. Master en Ortodoncia y ortopedia dentomaxilo facial y candidata a doctora en Ciencias Pedagógicas.



Keywords

Virtual training, facial diagnosis, contemporary orthodontics, higher education, facial analysis.

Resumo

O diagnóstico facial em vista frontal e de perfil constitui um pilar fundamental da ortodontia contemporânea, ao integrar a análise dos tecidos moles, das proporções faciais e da estética como determinantes do sucesso terapêutico. Paralelamente, a formação virtual emergiu como um componente central da educação superior em ortodontia, transformando os processos de ensino-aprendizagem de competências clínicas complexas. O objetivo deste artigo é analisar, a partir de uma revisão teórica, o impacto da formação virtual na otimização do diagnóstico facial frontal e de perfil na ortodontia atual. Com base na análise da literatura científica relevante, examina-se a evolução dos ambientes virtuais de aprendizagem e sua influência no desenvolvimento do raciocínio diagnóstico consciente, na redução da subjetividade clínica e na padronização de critérios avaliativos. Os achados teóricos sugerem que o uso de plataformas digitais, softwares de análise facial, simulações e repositórios de casos clínicos favorece a construção de uma base orientadora da ação sólida, permitindo ao estudante antecipar resultados e compreender a interação entre estruturas duras e tecidos moles. No entanto, identificam-se limitações relacionadas à ausência de interação clínica direta, o que reforça a necessidade de modelos educacionais híbridos. Conclui-se que a formação virtual, quando integrada de forma pedagogicamente consciente, otimiza o diagnóstico facial e fortalece a formação do ortodontista, desde que articulada com a prática clínica supervisionada e com retroalimentação especializada contínua.

Palavras-chave

Formação virtual, diagnóstico facial, ortodontia contemporânea, educação superior, análise facial.

Introducción

El diagnóstico ortodóncico ha experimentado una evolución significativa a lo largo de las últimas décadas, pasando de un enfoque centrado principalmente en las estructuras dentarias y esqueléticas, a un análisis integral que prioriza también el estudio del tejido blando facial. Esta transformación se debe a la creciente importancia estética en la percepción del paciente y al reconocimiento de que la armonía facial es un indicador del éxito del tratamiento ortodóncico, más allá de la correcta alineación dental.

El tejido blando facial incluye labios, mejillas, nariz, mentón y otras estructuras que determinan la expresión, el perfil y la simetría del rostro. La evaluación precisa de estas requiere conocimientos anatómicos, fisiológicos y clínicos profundos, así como la capacidad de integrar información de diferentes fuentes, incluyendo fotografías, radiografías y, cada vez más, registros digitales tridimensionales.

Tradicionalmente, la observación clínica directa y la fotografía bidimensional eran los métodos más utilizados para el análisis del tejido blando. Sin embargo, estos presentaban limitaciones importantes, como la subjetividad del observador, la dificultad para obtener mediciones precisas y la imposibilidad de visualizar la relación espacial de las estructuras en tres dimensiones. Por ello, los profesionales comenzaron a incorporar tecnologías digitales que permiten una evaluación más objetiva, reproducible y dinámica.

El desarrollo de herramientas como la cefalometría digital, el escaneo facial 3D y los softwares de simulación, ha revolucionado la planificación ortodóncica, permitiendo no solo un diagnóstico más preciso, sino también la visualización de posibles resultados antes de iniciar el tratamiento. Esto ha mejorado la comunicación con el paciente, la colaboración interdisciplinaria y la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia científica.

Asimismo, la rápida evolución de estas tecnologías impone la necesidad de que los profesionales se



mantengan actualizados. La capacitación continua en el manejo de herramientas digitales, la interpretación de los registros virtuales y la ética en la aplicación de estas tecnologías, son elementos esenciales para garantizar un diagnóstico eficaz, tratamientos personalizados y resultados estéticamente satisfactorios.

En este contexto, la presente revisión teórica tiene como objetivo analizar la importancia de la actualización en el área virtual, aplicada al diagnóstico facial del tejido blando en ortodoncia, describiendo los principales recursos tecnológicos disponibles, sus ventajas y limitaciones, y reflexionando sobre la necesidad de integrar la alfabetización digital y la formación continua en la educación y práctica profesional del ortodoncista, asegurando así la calidad y la excelencia en la atención al paciente.

Bajo esta perspectiva, hay que reconocer que la precisión del diagnóstico constituye el pilar fundamental y el determinante esencial sobre el cual se erige cualquier terapéutica ortodóntica exitosa. Más allá de la alineación dental, la capacidad del clínico para decodificar las variables morfológicas de la cara define la viabilidad y estabilidad de los resultados a largo plazo. Por tanto, el diagnóstico no debe ser interpretado como una etapa preliminar o estática, sino como el proceso intelectual de mayor jerarquía dentro de la práctica ortodóntica contemporánea; de su exactitud depende no solo la corrección funcional, sino la preservación y mejora de la armonía estética, convirtiéndose en la brújula que minimiza la incertidumbre y garantiza la excelencia en el abordaje integral del paciente.

Desarrollo

El diagnóstico facial trasciende el análisis dentario y esquelético convencional al integrar la evaluación sistemática de los tejidos blandos, las expresiones faciales y las proporciones estéticas (Arnett & Gunson, 2010). Bajo este enfoque, la observación del rostro en vista frontal resulta determinante para valorar no solo la simetría y la correspondencia de la línea media, sino también la dinámica de la sonrisa y la armonía de los tercios faciales en reposo y función (Sarver & Ackerman,

2003). Complementariamente, el análisis de perfil permite determinar la convexidad facial y la proyección labial, elementos que dictan la estabilidad del tejido blando frente a los movimientos dentales programados (Proffit et al., 2018). Al respecto, se asume que esta visión integral constituye el "objeto" del proceso de enseñanza, donde el estudiante debe trascender la técnica mecánica para comprender el rostro como una unidad biopsicosocial y funcional, cuya estética es el reflejo de un equilibrio estructural profundo.

En la ortodoncia contemporánea, el paradigma se ha desplazado desde una perspectiva dentoalveolar hacia un enfoque centrado en la estética, exigiendo que el clínico desarrolle competencias para una interpretación profunda de la arquitectura de los tejidos blandos faciales.

Esta transición implica que el éxito del tratamiento ya no se mide únicamente por la intercuspidad perfecta, sino por el impacto positivo en el perfil y la autoestima del paciente. Como sugieren diversos autores, esta competencia no se limita al conocimiento teórico; requiere de una exposición clínica sistemática y de una retroalimentación experta fundamentada en la práctica deliberada (Ericsson & Pool, 2016). Desde la perspectiva de esta investigación, tal necesidad de retroalimentación se alinea con la Teoría de los Procesos Conscientes, (recuérdese que un proceso consciente es una sucesión de etapas que persiguen un objetivo), la cual postula que el aprendizaje es una actividad socialmente mediada, donde la guía externa es vital para el desarrollo de la habilidad, lo cual se traduce en que el residente de posgrado asimile el contenido desde su esencia lógica y no por mera repetición.

En este contexto, la integración de metodologías virtuales que faciliten la supervisión constante y el uso de software especializado se vuelve indispensable para minimizar la variabilidad interobservador y la subjetividad inherente a los métodos manuales. A juicio de la autora, la virtualidad no actúa meramente como un repositorio de información, sino como el "medio" didáctico que dinamiza el método de enseñanza. Esta propuesta permite que el profesional en formación



ejecute el diagnóstico de manera reflexiva, permitiéndole simular escenarios clínicos y visualizar resultados antes de la intervención real. Así, se garantiza que cada trazado e interpretación en el software responda a un objetivo clínico consciente, fundamentado en la evidencia científica y orientado a una excelencia terapéutica que armonice la función oclusal con la estética facial del siglo XXI.

Evolución de la formación virtual en ortodoncia

La formación virtual en ortodoncia ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. Inicialmente limitada a recursos teóricos digitalizados, hoy en día incorpora plataformas interactivas, videoclases de alta resolución, simuladores clínicos, bancos de casos, software de análisis facial y herramientas de evaluación en línea.

Estas plataformas permiten al estudiante acceder a contenidos actualizados, observar procedimientos clínicos detallados y analizar imágenes y videos desde múltiples ángulos, lo cual resulta especialmente relevante para el estudio del diagnóstico facial. Además, la educación virtual favorece el aprendizaje asincrónico, permitiendo al estudiante repetir el análisis de casos clínicos y reflexionar sobre los criterios diagnósticos, sin las limitaciones de tiempo propias de la enseñanza presencial.

Impacto de la formación virtual en el análisis facial de frente

La evaluación clínica en vista frontal exige una observación minuciosa de la simetría facial, las proporciones verticales y transversales, así como de la dinámica de la sonrisa en sus dimensiones estética y funcional (Ackerman & Sarver, 2002). En este ámbito, la formación virtual ha demostrado ser eficaz mediante el uso de imágenes estandarizadas y herramientas digitales de medición que reducen la subjetividad del clínico. Al respecto, la autora considera que esta precisión tecnológica no es un fin en sí misma, sino el "medio" que permite al estudiante objetivar el diagnóstico, transformando una percepción subjetiva en un proceso

consciente y verificable.

El acceso a repositorios de imágenes clínicas permite al estudiante contrastar múltiples casos con diversos patrones faciales y características étnicas, lo que favorece el desarrollo de un criterio diagnóstico objetivo y desprovisto de prejuicios clínicos (Garrison, 2017). Asimismo, el uso de software especializado facilita la identificación de líneas de referencia y proporciones, reforzando la comprensión teórica mediante la aplicación práctica mediada por tecnología. Desde la perspectiva de esta investigación, esta interacción constante con el software actúa como la "base orientadora de la acción", donde el estudiante de posgrado no solo sitúa puntos cefalométricos, sino que construye un mapa mental lógico del equilibrio facial.

Finalmente, la retroalimentación estructurada en entornos virtuales a través de foros académicos y tutorías en línea contribuye a consolidar el aprendizaje del diagnóstico frontal (Means et al., 2014). A juicio la autora, este componente interactivo es el núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permite la transición del "saber" al "saber hacer". La virtualidad, por tanto, garantiza que el residente reciba una corrección oportuna, cumpliendo con la premisa de la Teoría de los Procesos Conscientes sobre la necesidad de una guía externa experta para alcanzar la maestría en el diagnóstico clínico.

Impacto de la formación virtual en el análisis facial de perfil

El análisis de perfil es esencial para evaluar la relación anteroposterior de los maxilares, la convexidad facial y la armonía de los tejidos blandos (Arnett & Bergman, 1993). En este ámbito, la formación virtual ofrece ventajas significativas, especialmente mediante el uso de imágenes laterales estandarizadas y simulaciones digitales que permiten una visualización precisa de la respuesta tegumentaria ante el movimiento dental. Al respecto, considera que esta metodología no sustituye la observación clínica, sino que la potencia al ofrecer un entorno controlado donde el estudiante puede aislar variables morfológicas para comprender su interrelación.



Las plataformas virtuales permiten al estudiante analizar perfiles faciales desde un enfoque sistemático, identificando puntos anatómicos clave y relacionándolos con patrones esqueléticos y dentales preexistentes. Además, la integración de cefalometría digital y superposiciones virtuales refuerza la comprensión de la relación entre estructuras duras y blandas, aspecto crucial en la planificación ortodóntica contemporánea (Proffit et al., 2018). Desde la perspectiva de esta investigación, el uso de superposiciones digitales actúa como un catalizador del aprendizaje consciente ya que al observar el "antes y después" virtual, el estudiante desarrolla la capacidad de prever resultados, lo que constituye la esencia de la competencia diagnóstica de alto nivel.

La repetición del análisis de perfiles en entornos virtuales favorece la adquisición progresiva de habilidades, reduciendo la dependencia exclusiva de la experiencia clínica presencial inicial (Kavadella et al., 2012). Debe considerarse esta repetición no debe entenderse como un acto mecánico, sino como un proceso de "entrenamiento consciente" mediado por la tecnología. La virtualidad permite que el error sea detectado y corregido en una etapa previa a la atención del paciente, garantizando que cuando el residente de posgrado acceda a la práctica real, lo haga con una base orientadora de la acción sólida, fundamentada y segura.

Ventajas y limitaciones de la formación virtual en el diagnóstico facial

Entre las principales ventajas de la formación virtual se destacan la accesibilidad, la flexibilidad horaria, la estandarización de contenidos y la posibilidad de exposición a una amplia variedad de casos clínicos. Estas características contribuyen a una formación más equitativa y a la optimización del aprendizaje del diagnóstico facial.

No obstante, la formación virtual también presenta limitaciones. La ausencia de interacción directa con el paciente puede dificultar el desarrollo de habilidades relacionadas con la observación tridimensional y la percepción clínica en tiempo real. Asimismo, la falta

de supervisión presencial inmediata puede limitar la corrección de errores diagnósticos en etapas tempranas del aprendizaje.

Por ello, la evidencia sugiere que la formación virtual resulta más eficaz cuando se integra dentro de un modelo educativo híbrido, que combine los beneficios de la enseñanza en línea con la práctica clínica minimizando los riesgos de error y fortaleciendo las decisiones clínicas.

Implicaciones para la educación superior ortodóntica contemporánea

La educación superior en ortodoncia atraviesa una fase de reconfiguración estructural, impulsada por la necesidad de integrar la precisión tecnológica con el juicio clínico acertado. Según Kavadella et al. (2021), la transición hacia entornos de aprendizaje híbridos y virtuales no es solo un cambio de plataforma, sino una evolución en la manera en que el estudiante procesa la información diagnóstica. Al respecto, la autora sostiene que esta transformación implica que las universidades deben rediseñar sus currículos no solo para enseñar "el uso de software", sino para fomentar un aprendizaje consciente donde la tecnología sea el vehículo para una comprensión biológica más profunda.

1. La competencia digital como eje transversal

En el contexto actual, la competencia digital ha dejado de ser una habilidad complementaria para convertirse en un pilar del perfil del egresado. La implementación de herramientas de análisis facial y cefalometría digital en los posgrados permite una estandarización del diagnóstico que minimiza la variabilidad subjetiva (Proffit et al., 2018). Desde la perspectiva de esta investigación, esto tiene una implicación pedagógica fundamental: el docente deja de ser la única fuente de validación; sin embargo, ello no implica que pierda su función, y el software se convierte en un medio de autogestión del conocimiento, permitiendo al estudiante "visualizar" sus errores en tiempo real y corregir su base orientadora de la acción.



2. Desafíos en la tutoría y retroalimentación virtual

La educación contemporánea exige que la retroalimentación sea inmediata y basada en evidencia. Autores como Garrison (2017) enfatizan que, en los entornos virtuales, la presencia docente es vital para transformar la información en conocimiento. En ortodoncia, esto se traduce en la supervisión de casos clínicos digitales donde el tutor guía el análisis de la arquitectura de los tejidos blandos. Obsérvese que, la mayor implicación para las facultades de odontología es la necesidad de capacitar a su propio cuerpo docente; no se puede generar un proceso consciente en el alumno si el mentor no domina las herramientas virtuales que dinamizan el método de enseñanza.

3. Ética y predictibilidad del tratamiento

Finalmente, la formación superior debe abordar las implicaciones éticas del uso de simulaciones virtuales. La capacidad de mostrar resultados proyectados a los pacientes requiere una formación sólida para no generar falsas expectativas (Arnett & Gunson, 2010). Esto refuerza la importancia de la Teoría de los Procesos Conscientes: la educación superior debe garantizar que el ortodoncista en formación sea plenamente consciente de las limitaciones de la tecnología, priorizando siempre la salud biológica del paciente sobre la estética digital.

La incorporación de la formación virtual en la enseñanza del diagnóstico facial representa un cambio paradigmático en la educación ortodóncica. Lejos de sustituir la formación clínica tradicional, la educación virtual actúa como un complemento estratégico que fortalece las competencias diagnósticas y fomenta el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico.

Para maximizar su impacto, es fundamental que los programas de ortodoncia diseñen contenidos virtuales específicamente orientados al análisis facial, con criterios diagnósticos claros, casos clínicos representativos y mecanismos de evaluación efectivos. Asimismo, la capacitación docente en el uso de tecnologías y su integración con la sistematización de conocimientos, más la experiencia que le puede aportar el docente, resultan

acciones clave para garantizar la calidad del proceso formativo.

Conclusiones

El estudio realizado permite concluir que el diagnóstico facial de frente y perfil se ha consolidado como un componente central de la ortodoncia contemporánea, al ir más allá del enfoque dentoestructural tradicional e incorporar de manera integral el análisis de los tejidos blandos, la estética facial y su impacto biopsicosocial en el paciente. Este cambio paradigmático exige que el ortodoncista desarrolle competencias diagnósticas de alto nivel, sustentadas no solo en el conocimiento teórico, sino en un razonamiento clínico consciente, crítico y predictivo.

En este contexto, la formación virtual emerge como un medio didáctico estratégico que optimiza el proceso de enseñanza-aprendizaje del diagnóstico facial. La evidencia teórica analizada sugiere que el uso de plataformas digitales, software especializado, simulaciones clínicas y repositorios de los casos, favorece la objetivación del análisis facial, reduce la variabilidad interobservador y fortalece la construcción de una base orientadora de la acción sólida en el estudiante de posgrado. Estas herramientas permiten transformar la percepción subjetiva en un proceso diagnóstico sistemático, verificable y fundamentado en la evidencia científica.

No obstante, la formación virtual presenta limitaciones inherentes, particularmente relacionadas con la ausencia de interacción clínica directa y la percepción tridimensional en tiempo real. Por ello, su efectividad máxima se alcanza cuando se integra dentro de modelos educativos híbridos, en los que la virtualidad complementa —y no sustituye— la práctica clínica supervisada y la retroalimentación experta. Asimismo, la capacitación docente, la competencia digital y la reflexión ética sobre el uso de simulaciones predictivas se identifican como elementos clave para garantizar un proceso formativo responsable y centrado en la salud del paciente.



En síntesis, la formación virtual, concebida desde un enfoque pedagógico consciente, representa un cambio paradigmático en la educación superior ortodóncica. Su adecuada implementación contribuye de manera significativa a la optimización del diagnóstico facial y a la formación de ortodoncistas capaces de integrar tecnología, juicio clínico y ética profesional en la práctica clínica del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, M. B., & Sarver, D. M. (2002). The aesthetic orthodontic treatment objective: Rationale and clinical application. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(3), 239–252. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.126778>
- Arnett, G. W., & Bergman, R. T. (1993). Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—Part I. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 103(4), 299–312. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(93\)70010-L](https://doi.org/10.1016/0889-5406(93)70010-L)
- Arnett, G. W., & Gunson, M. J. (2010). Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(4), 481–490. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.06.018>
- Ericsson, A. K., & Pool, R. (2016). *Peak: Secrets from the new science of expertise*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Garrison, D. R. (2017). *E-learning in the 21st century: A community of inquiry framework for research and practice* (3rd ed.). Routledge.
- Kavadella, A., Tsiklakis, K., Vougiouklakis, G., & Lionarakis, A. (2012). Evaluation of a blended learning course for teaching oral radiology to undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*, 16(1), e88–e95. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2011.00680.x>
- Kavadella, A., Tsiklakis, K., Vougiouklakis, G., & Lionarakis, A. (2021). Digital transformation and hybrid learning in dental education: A critical review. *European Journal of Dental Education*, 25(2), 1–9. <https://doi.org/10.1111/eje.12606>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2014). *Learning online: What research tells us about whether, when and how*. Routledge.
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary orthodontics* (6th ed.). Elsevier.
- Sarver, D. M., & Ackerman, M. B. (2003). Dynamic smile visualization and quantification: Part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(1), 4–12. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00306-8](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00306-8)

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de interés.

Sobre la declaración ética del uso de la IA en el artículo

ChatGPT (modelo GPT-40) : se utilizó únicamente para parafrasear y corregir gramática en el desarrollo del texto. El contenido factual, las ideas y la estructura final, fueron verificados y aprobados por la autora, quien asume plena responsabilidad por el manuscrito.

