

# Efectividad del B-learning como Metodología de Enseñanza-Aprendizaje de Radiología Oral en 6° año de la Carrera de Odontología de la Universidad de los Andes, Chile

Effectiveness of B-learning as a Teaching-Learning Methodology for Oral Radiology in Undergraduate Students in Dentistry at the Universidad de los Andes

Guillermo Concha<sup>1</sup> & Ilse López<sup>2</sup>

**CONCHA, G. & LÓPEZ, I.** Efectividad del b-learning como metodología de enseñanza-aprendizaje de radiología oral en 6° año de la carrera de odontología de la Universidad de los Andes, Chile. *Int. J. Odontostomat.*, 16(2):177-184, 2022.

**RESUMEN:** Se realizó una innovación metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de radiología oral en la carrera de Odontología de la Universidad de los Andes. Se implementó un curso Radiología Oral con la modalidad b-learning en el 6° año 2018, basado en la plataforma Moodle. Esta intervención no constituía un cambio curricular, sino que solo metodológico. Se evaluó si el b-learning era una metodología efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de radiología oral de 6° año de Odontología de la Universidad de los Andes, Chile. Se compararon las calificaciones obtenidas en una prueba sumativa final por el grupo de estudio (b-learning) respecto de las obtenidas por el grupo control (metodología tradicional aplicada los 5 años anteriores). Se valoró la percepción de los estudiantes, respecto de la metodología b-learning, para lo cual se aplicó una encuesta que consideraba 4 variables: comprensión, tiempo ocupado, motivación y rol moderador del profesor. Los alumnos con modalidad b-learning obtuvieron notas significativamente más altas que los alumnos que siguieron el mismo curso con modalidad presencial. Los estudiantes que trabajaron con modalidad b-learning se declararon satisfechos con el enfoque b-learning para aprender radiología oral en 6° año de Odontología de la Universidad de los Andes. El 95,5 % señaló que esta metodología motiva su aprendizaje y el 100 % la recomendaría a un compañero. El 97,7 % de los alumnos indicó que la metodología b-learning les permitía contar con la ayuda oportuna del profesor y el 95,5 % que el actuar del profesor facilitó su aprendizaje. El b-learning es una metodología efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de radiología oral. Los alumnos con modalidad b-learning obtuvieron notas significativamente más altas que los alumnos que siguieron el mismo curso con modalidad presencial. Los estudiantes se declaran satisfechos con el enfoque b-learning.

**PALABRAS CLAVES:** b-learning, radiología oral y maxilofacial, enseñanza odontológica, enseñanza médica.

## INTRODUCCIÓN

La educación virtual a distancia en modalidad e-learning o b-learning ha sido incorporada a la enseñanza médica y odontológica (Xiberta & Boada, 2016). Cambios importantes en las metodologías de aprendizaje se han implementado por el interés de trabajar a distancia (Chen *et al.*, 2022). Se describen experiencias positivas al implementar e-learning o b-learning, generando mayor confianza y seguridad en los estudiantes, quienes trabajan en ambientes controlados, con la flexibilidad que implica disponer de su

tiempo y elegir el lugar en donde hacerlo (Santos *et al.*, 2016; Rehani *et al.*, 2017). Específicamente en radiología, el uso de imágenes digitales y software para desplegar los estudios multiplanares, se adapta al uso de los métodos electrónicos de enseñanza (Santos *et al.*, 2016; Darras *et al.*, 2021).

El b-learning es una metodología de enseñanza-aprendizaje que combina las actividades on-line y cara a cara, permite establecer vínculos entre los par-

<sup>1</sup> Departamento de Diagnóstico y Ciencias Quirúrgicas, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Departamento de Education en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

participantes, desarrolla habilidades y actitudes que difícilmente se trabajan en experiencias e-learning, y refuerzan las estrategias de enseñanza presenciales (Bains *et al.*, 2011). Se espera una mayor motivación en los estudiantes, actualmente familiarizados con el uso de las tecnologías en la educación (Kavadella *et al.*, 2011).

El objetivo general de esta investigación fue evaluar la efectividad del b-learning como metodología de enseñanza-aprendizaje en el curso de Radiología Oral de 6° año de Odontología de la Universidad de los Andes, Chile. Los objetivos específicos fueron: 1. Evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de 6° año de Odontología 2018 de la Universidad de los Andes, en el curso de Radiología Oral, ocupando la metodología b-learning. 2. Comparar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del curso de Radiología Oral en 6° año de Odontología de la Universidad de los Andes con metodología b-learning, respecto del nivel de aprendizaje obtenido por los alumnos de años anteriores (2013 a 2017), con la metodología tradicional. 3. Valorar la percepción de los estudiantes de 6° año de Odontología 2018 de la Universidad de los Andes, respecto de la metodología b-learning aplicada en el curso de Radiología Oral.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se implementó un curso de Radiología Oral modalidad b-learning, que constaba de 5 módulos que combinaban actividades presenciales y on-line. Estas últimas se desarrollaron en base a la plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Las versiones anteriores del curso, desde los años 2013 a 2017, se desarrollaron con metodología tradicional (sesiones presenciales). Todos los cursos tuvieron los mismos contenidos y consideraron los mismos logros de aprendizaje.

Para medir la efectividad de esta intervención metodológica se desarrolló una investigación experimental, con el fin de evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de radiología oral de 6° año de la carrera de Odontología de la Universidad de los Andes, Chile, comparando la metodología b-learning con la tradicional, que ha sido la ocupada en los años anteriores.

La población estaba compuesta por los 62 estudiantes de 6° año de Odontología de la Universi-

dad de los Andes, Chile. Los criterios de inclusión para el grupo de estudio fueron: alumnos que siguieron el curso de radiología oral 2018 en modalidad b-learning, que realizaban esta asignatura por primera vez y que aceptaron voluntariamente ser parte del estudio, firmando un consentimiento informado. Quedaron excluidos aquellos estudiantes que se encontraban fuera de la ciudad y que no pudieron seguir la modalidad b-learning. El grupo de estudio quedó, finalmente, conformado por 45 estudiantes.

El grupo control estaba constituido por los alumnos que tomaron por primera vez el curso de Radiología Oral los 5 años previos (2013 a 2017), en todos ellos se trabajó con la metodología tradicional. De los registros académicos se rescataron las notas obtenidas por ellos en la prueba sumativa final del curso.

Con el fin de medir la compatibilidad de los estudiantes de las cohortes en comparación (2013 a 2018) y definir si tenían un rendimiento académico equivalente, se compararon las calificaciones obtenidas por los mismos estudiantes en el año anterior al que rindieron el curso de radiología (5° año). Ese año los estudiantes cursaron las asignaturas de Clínica Integrada del Adulto, Clínica Integrada del Niño y Cirugía Bucal. A partir de las calificaciones de estas asignaturas se obtuvo una calificación anual por alumno.

Se evaluó la variable “aprendizaje” del grupo de estudiantes de 6° año 2018 con b-learning y de los 5 años previos, que trabajaron con la metodología tradicional. Para ello se valoró el aprendizaje en base a las calificaciones obtenidas. El instrumento para medir esta variable fue una prueba sumativa teórico-práctica que rindieron los estudiantes de manera presencial al terminar el curso. La sección teórica consistió en preguntas de selección múltiple que exigen al estudiante un razonamiento clínico-radiológico. La sección práctica corresponde a la interpretación de casos radiológicos proyectados en la sala. La prueba era equivalente en su formato y en el grado de dificultad a la aplicada en los años 2013 a 2017. Se construyó considerando la coincidencia con las tablas de especificaciones de los años previos, y antes de aplicar, la prueba fue sometida al juicio de 4 expertos, todos profesores de radiología, para asegurar que el instrumento fuera válido y confiable.

La nota de aprobación del curso de Radiología Oral es 4,0 (en escala de 1,0 a 7,0), que se obtiene al rendir una prueba sumativa teórico-práctica. Este ins-

trumento mide el conocimiento de la disciplina y las competencias del estudiante para realizar una adecuada interpretación de exámenes radiológicos de baja y mediana complejidad.

Las notas obtenidas en los cursos de Radiología Oral y de las demás asignaturas de los años anteriores (2013 a 2017) fueron obtenidas del registro académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de los Andes, Chile. Se calculó un promedio anual por estudiante.

Para conocer la percepción de los estudiantes del grupo de estudio, respecto de la metodología b-learning, se aplicó una encuesta de opinión. Esta fue construida considerando; un instrumento equivalente publicado por Qayumi *et al.* (2004) otro publicado por Bains *et al.* (2011) y en los resultados obtenidos del análisis de una entrevista piloto realizada a dos estudiantes de la misma Facultad que habían participado de cursos con las modalidades tradicional y on-line (Qayumi *et al.*, 2004; Bains *et al.*, 2011). Esas fueron validadas antes de aplicarse, grabadas en audio, transcritas y luego analizadas con el software HyperRESEARCH®.

La encuesta de opinión consideró cuatro subvariables: comprensión, tiempo ocupado, motivación y rol moderador del profesor. Se redactaron dos preguntas por cada subvariable, las respuestas se plantearon ocupando una escala de Likert, que considera cinco categorías de acuerdos (Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

La variable “percepción de los estudiantes al finalizar el curso b-learning” consideró: comprensión, tiempo ocupado, motivación y rol moderador del profesor. Sus definiciones son las siguientes:

- Comprensión: grado en que el b-learning le ha facilitado aprender la materia.
- Tiempo ocupado: se refiere a la optimización del tiempo, es decir buscar la mejor manera de realizar la actividad en un tiempo prudente (en relación al esfuerzo demandado).
- Motivación: grado en que el b-learning le proporcionó un estado que activa, dirige y mantiene la conducta.
- Rol moderador del profesor: visión y opinión de la necesidad de guía o conducción durante las actividades. Entendiendo que en el b-learning hay interacción con el docente en la modalidad on-line y también en las sesiones presenciales.

La percepción fue medida por una encuesta de opinión, garantizando el anonimato de sus respuestas. El contenido de esta encuesta fue sometida al juicio de los 4 expertos, antes de aplicarla.

## RESULTADOS

Se constituyó el grupo de estudio, conformado por estudiantes que siguieron el curso de Radiología Oral 2018, modalidad b-learning, y el grupo control, cuyos integrantes eran alumnos del curso Radiología Oral dictado los años 2013 a 2017, modalidad presencial.

La comparabilidad de ambos grupos se evaluó con el rendimiento académico del año anterior al que participaron en el curso de Radiología Oral. Se obtuvo una calificación anual por alumno y los resultados obtenidos por la cohorte.

En la Tabla I se aprecia que el promedio de notas de los años 2014 y 2015 es superior al resto. Se realizó una regresión lineal para comparar las notas obtenidas en 5° año, entre las cohortes 2013 a 2017, respecto del 2018. Los p values entre los años 2014-2018 (0,016) y 2015-2018 (0,007) indican que hay una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ). Esto significa que las cortes 2014 y 2015 obtuvieron notas significativamente más altas que las registradas para la cohorte 2018. No hubo diferencia significativa entre las cohortes 2013, 2016 y 2017 respecto del año 2018.

Tabla I. Nota promedio anual obtenida por cada cohorte en 5° año.

Año	Promedio	DS	Min	Max	N
2013	4.90	0.33	4.1	5.7	52
2014	5.11	0.24	4.6	5.6	74
2015	5.12	0.25	4.3	5.6	69
2016	4.96	0.23	4.5	5.5	38
2017	4.99	0.24	4.1	5.5	58
2018	4.99	0.25	4.4	5.5	45
Total	5.03	0.27	4.1	5.7	336

**Resultados de Calificaciones del Curso de Radiología Oral.** El grupo de estudio, formado por los 45 estudiantes que siguieron la modalidad b-learning, obtuvieron en el curso de Radiología Oral una calificación media de 5,78, con una desviación estándar de 0,33. Un 24,4 % del grupo obtuvo una calificación igual o superior a la nota 6,0.

La Tabla II muestra los resultados estadísticos para las diferentes cohortes de alumnos. El año 2014 encontramos un mayor número de estudiantes (74). Es interesante consignar que la cohorte 2018 iguala el resultado de calificación media obtenido el año 2015, siendo ambos años en los que se obtuvo un mejor promedio de notas que los restantes.

Si analizamos los rendimientos individuales, comparando la nota obtenida en el curso de radiología respecto del año anterior (5° año de odontología), se puede identificar que el año 2018 un 95,5 % de los alumnos subieron su nota (Tabla III). Mientras los cursos del grupo control obtienen porcentajes de alza en su nota, pero no tan elevados; 2017 (65,5 %), 2016 (76,3 %), 2015 (88,4 %), 2014 (63,5 %) y 2013 (61,5 %).

Los cursos 2013 (30,7 %), 2014 (28,4 %) y 2017 (29,3 %) se caracterizaron por un mayor porcentaje de baja en la nota de radiología respecto del promedio anual de 5° año obtenido por los mismos alumnos. Las mejores notas, iguales o superiores a 6,0 se registraron en los cursos de radiología de 2018 (24,4 %) y 2015 (33,3 %).

La Tabla IV se refiere al análisis de los resultados obtenidos en el grupo de estudio y el grupo control. Este último considera los 291 alumnos de los cursos de radiología dictados entre los años 2017 y 2013. Como es conocido, la media del grupo control (2018) es de 5,78, con una desviación estándar de 0,32. Mientras que para el grupo control (2017/2013) la media es de 5,26 y la desviación estándar 0,34.

Se aplicó t-Student para comparar los promedios entre ambos grupos y se encontró una cifra significativamente más alta  $p < 0,01$  para el grupo en estudio (2018). Este último año la variabilidad es me-

Tabla IV. Estadísticas descriptivas para grupo en estudio y grupo de comparación.

Años	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
2018	45	5,1	6,4	5,78	0,324
2017/2013	291	4,1	7,0	5,26	0,490

nor, aunque no difieren significativamente. Al aplicar la prueba F de Fisher se obtiene  $p > 0,05$ .

**Resultados de Encuesta.** Se preguntó si la metodología utilizada facilitó su comprensión en las materias tratadas. Un 77 % de los alumnos señalaron estar totalmente de acuerdo con esa afirmación, un 20 % de acuerdo y un 2,2 % ni en acuerdo ni en desacuerdo. La segunda pregunta sobre comprensión era si la profundidad con que se expuso el tema es apropiada. El 75,5 % se declaró estar totalmente de acuerdo, un 20 % señaló estar de acuerdo y un 4,4 % respondió ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Se preguntó si el tiempo asignado a las actividades fue suficiente. El 64 % indicó estar totalmente de acuerdo, un 26,6 % de acuerdo, 4,4 % ni en acuerdo ni en desacuerdo y un 4,4 % en desacuerdo.

Se preguntó si es necesario aumentar las horas destinadas al desarrollo de estos contenidos. Un 22,2 % señaló estar totalmente de acuerdo, también un 22,2 % indicó estar de acuerdo, un 13,3 % ni en acuerdo ni en desacuerdo, un 26,6 % en desacuerdo y un 15,5 % totalmente en desacuerdo.

Se preguntó si la metodología empleada motiva mi aprendizaje en esta área. Un 71,1 % indicó estar totalmente de acuerdo, un 24,4 % de acuerdo y un 4,4 % ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Tabla II. Estadísticas obtenidas al analizar calificaciones en curso de radiología años 2018 a 2013.

	2018	2017	2016	2015	2014	2013
N	45	58	38	69	74	52
Media	5,78	5,17	5,29	5,78	5,26	5,13
Mediana	5,80	5,20	5,20	5,90	5,30	5,10
Desviación estándar	0,324	0,423	0,351	0,489	0,499	0,649

Tabla III. Variaciones (%) entre notas de radiología y 5° año para las diferentes cohortes.

	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Nota $\geq$ 6,0 en Radiología	24,4	0	2,6	33,3	5,4	7,7
Suben nota	95,5	65,5	76,3	88,4	63,5	61,5
Mantienen	4,5	5,2	13,2	5,8	8,1	7,7
Bajan nota	0	29,3	10,5	5,8	28,4	30,7
N	45	58	38	69	74	52

También se preguntó si recomendaría esta metodología a un compañero, para lo cual un 71,1 % señaló estar totalmente de acuerdo, un 28,8 % de acuerdo.

Respecto del rol moderador del profesor, se preguntó si contó con la ayuda del profesor las veces que lo necesitó. Un 80,1 % indicó estar totalmente de acuerdo, un 17,7 % de acuerdo y un 2,2 % ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Respecto a que si el profesor, como moderador, facilitó mi aprendizaje. Un 82 % señaló estar totalmente de acuerdo, un 15,5 % de acuerdo.

## DISCUSIÓN

Los estudiantes que pertenecían al grupo de estudio (2018) se presentaban con un rendimiento académico, del año anterior al curso de radiología oral, equivalente al obtenido en los cursos 2013, 2016 y 2017.

Las asignaturas que conformaron el promedio para comparar los dos grupos del estudio son asignaturas del ciclo clínico de formación de la carrera de Odontología. Se decidió considerar las notas obtenidas en 5° año debido a que es el parámetro más reciente de rendimiento académico, previo a enfrentarse al curso de Radiología Oral. Además, para el buen desempeño del estudiante en este nivel de radiología se requiere que tenga horas de desempeño clínico, ya que de esta manera su forma de evaluar los exámenes radiológicos se ve fortalecida. De acuerdo a An *et al.* (2018) y Snel *et al.* (2018), el desempeño en radiología oral se ve favorecido con la experiencia odontológica. Los alumnos que aprobaron 5° año ya se enfrentaron al desafío de prescribir radiografías, diagnosticar y tratar pacientes.

Para la modalidad b-learning se entregó a los alumnos material digital en forma anticipada, debían realizar actividades de diagnóstico radiológico on-line, rendir pruebas formativas on-line, participar en foros de discusión y recibir feedback por medio de la plataforma Moodle. Con la idea de aprovechar el máximo rendimiento que la plataforma virtual ofrecía.

Las calificaciones obtenidas en el curso de Radiología Oral 2018 con metodología b-learning fueron iguales a las obtenidas en el curso presencial de 2015 y superior a los demás años. Es decir, el curso que

trabajó con la modalidad b-learning igualó en sus calificaciones al mejor curso que siguió la metodología tradicional. Si comparamos las calificaciones obtenidas por la cohorte 2018 respecto de las cohortes 2013-2017 juntas, se concluye que son superiores y esta diferencia es estadísticamente significativa.

Busanello *et al.* (2015) comparó los diagnósticos radiológicos que realizaban estudiantes que asistieron a un curso con clases presenciales, respecto de otro grupo que trabajó con un software para aprendizaje de diagnóstico de radiografías dentales. Los mejores resultados los obtuvieron el grupo que trabajó con software.

Cruz *et al.* (2015) evaluó el impacto que tenía el comparar un curso de radiología dental basado en clases presenciales apoyadas por textos respecto de un curso equivalente, pero ocupando la plataforma Moodle. No encontraron diferencias obtenidas en las notas por los alumnos de los dos grupos, pero si encontraron diferencias en cuanto a la satisfacción expresada por los estudiantes al trabajar con una u otra metodología. Aquellos que trabajaron con Moodle declararon una mayor aceptación a la metodología, y esto fue especialmente más elevado en los estudiantes hombres (Cruz *et al.*, 2015).

Silveira *et al.* (2009) comparó el aprendizaje de puntos cefalométricos en radiografías laterales de cráneo, entre un grupo de estudiantes que aprendió con metodología tradicional y otro grupo que tuvo un curso virtual. No encontró diferencias en una primera evaluación, realizada inmediatamente terminado el curso. En cambio, si encontró diferencias al realizar una segunda prueba 15 días después, obteniendo ventaja aquellos estudiantes que participaron del curso virtual (Silveira *et al.*, 2009).

Hudson (2004) analizó el uso de archivos digitales con imágenes y un software interactivo respectivamente. Se centró en el análisis de los errores diagnósticos radiológicos cometidos, encontrando que el porcentaje de ellos bajaba significativamente al trabajar con métodos electrónicos respecto de la metodología tradicional (Hudson, 2004).

Meckfessel *et al.* (2011) implementó un curso de radiología dental virtual que denominó "medical schoolbook", consistente en un software interactivo, con sesiones de trabajo en la web y sesiones de feedback presencial. Comparó sus resultados con el mismo curso en modalidad tradicional. Los resultados fue-



ron significativamente mejores en el curso basado en la web (Meckfessel *et al.*, 2011).

En nuestro trabajo el grupo de estudio estaba conformado por 45 alumnos que pudieron y aceptaron participar en un nuevo curso de Radiología Oral, implementado con la modalidad b-learning. Esto es parecido a las otras experiencias publicadas, en donde se trabajó con grupos reducidos de estudiantes (Santos *et al.*, 2016; Botelho *et al.*, 2019).

El grupo de estudio de nuestra investigación contó con un 24,4 % de estudiantes que lograron nota sobresaliente en la prueba sumativa (igual o superior a 6,0 en escala de 1,0 a 7,0), muy superior al porcentaje de calificaciones sobresalientes de los años 2013, 2014, 2016 y 2017. No obstante, la cohorte 2015 obtuvo un porcentaje aún mayor de calificaciones sobresalientes: 33,3 %. El promedio significativamente superior de notas obtenidas en 5° año nos señala que las cohortes 2014 y 2015 era un grupo de buenos estudiantes.

En la cohorte de 2018 un 95,5 % de los alumnos subió su nota en radiología oral respecto del promedio anual que registró en 5° año. Esto ocurrió solo en el 33,3 % de los alumnos de la cohorte 2015 que es el que presentaba notas de Radiología Oral equivalentes al grupo de estudio.

Qayumi *et al.* (2004) estudió el rendimiento académico comparando metodología asistida por computador para enseñar a estudiantes de medicina a realizar una evaluación abdominal, obteniendo como resultado en un incremento en las calificaciones obtenidas por el grupo de estudiantes que se presentaba con calificaciones más bajas. Es decir, los alumnos con calificaciones inferiores incrementan su rendimiento al ocupar métodos electrónicos. En cambio, los buenos alumnos conservan sus calificaciones con la nueva metodología (Qayumi *et al.*, 2004).

Tan *et al.* (2009) ocupó diferentes metodologías para enseñar radiología oral a un grupo de estudiantes, sus registros muestran un mayor rendimiento en una evaluación final para los alumnos que aprendieron con metodología b-learning, comparando con e-learning y metodología tradicional. No obstante, una pequeña tasa de reprobación se registró con los métodos electrónicos, mientras que en la modalidad presencial no hubo fracasos (Tan *et al.*, 2009).

Kavadella *et al.* (2011) también reportó un me-

yor rendimiento de los estudiantes que participaron de un curso b-learning en radiología oral, respecto de las la metodología presencial. Este mismo autor enfatiza la importancia de que el recurso digital sea bien construido y de cómo el aspecto motivacional en los estudiantes incide en un resultado positivo (Kavadella *et al.*, 2011).

Es necesario consignar que otros autores no han encontrado diferencias entre las metodologías presencial, e-learning y b-learning. Ellos hablan de la conveniencia de ocupar metodologías combinadas, ya que el aprendizaje electrónico es percibido por algunos estudiantes como remoto e impersonal para la enseñanza de la radiología oral (Santos *et al.*, 2016).

Los métodos electrónicos y los basados en la web permiten un trabajo más flexible, sin la restricción de los formatos tradicionales basados en las clases presenciales y los libros (Kumar & Gadbury-Amyot, 2012). En nuestra experiencia nos encontramos con que los estudiantes poseen un buen manejo de Moodle y de los recursos electrónicos, lo que les permitió desempeñarse con comodidad en las actividades on-line y aceptarlo de buena manera. Santos *et al.* (2016) también reportan una actitud positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje a través de métodos electrónicos.

Los resultados de la encuesta de opinión aplicada al grupo de estudio revelaron que el curso b-learning fue bien recibido por los estudiantes, quienes señalaron que la metodología facilitó su comprensión (97,7 % de acuerdo), que la profundidad con que se trataron los temas fue la apropiada (95,5 % de acuerdo), se sintieron motivados (95,5 % de acuerdo), la recomendarían a un compañero (100 % de acuerdo).

La motivación surge como un motor relevante de todo proceso enseñanza aprendizaje y en estos casos los resultados de nuestra investigación son coincidentes con los encontrados por Castro-Rodríguez & Lara-Verástegui (2018), quienes concluyeron que los estudiantes en un curso de postgrado de Odontología se manifestaron satisfechos con esta metodología de enseñanza-aprendizaje, indicando que favorece el logro de los objetivos del curso. Meckfessel *et al.* (2011) también señala que los resultados positivos obtenidos con los métodos electrónicos se explican por el atractivo visual y lo accesible que resulta para estudiantes jóvenes trabajar en recursos basados en la web, con los cuales se sienten muy cómodos.

Mahnken *et al.* (2011) afirma que el trabajo con b-learning favorece la motivación extrínseca, al generar un ambiente estimulante para un estudiante acostumbrado a los métodos electrónicos.

Busanello *et al.* (2015) indica que un aspecto a considerar para explicar los buenos resultados obtenidos por los estudiantes en radiología oral se encuentra en que la metodología ofrece una tutoría, pero a su vez estimula el trabajo autónomo del alumno.

Un resultado heterogéneo, en cuanto a las respuestas que nos dieron los estudiantes, se aprecia el ítem tiempo ocupado. Si bien respecto del tiempo asignado un 91 % se manifiesta de acuerdo con que fue suficiente, la distribución de las respuestas en cuanto a la conveniencia de aumentar las horas destinadas a la actividad es diversa (un 42,1 % en desacuerdo, un 13,3 % indiferente y un 44,4 % de acuerdo). Es conocido que el factor tiempo es valioso para las estudiantes, quienes deben organizarse para responder a las exigencias académicas de diversas asignaturas. En el caso puntual de nuestro grupo de estudio, ellos comparten las asignaturas de 6° año con su internado asistencial y con la preparación de su tesina para obtener el grado académico. Puede que esta contradicción, entre la motivación y los deseos de aprender, convivan en sus pensamientos con la voluntad de aprobar las asignaturas y las otras instancias académicas con el fin de ser promovidos y, de esa manera, terminar sus estudios dentro del plazo previsto.

Es reconocido que actualmente los curriculum en la educación médica están sobrecargados de actividades y exigencias que demandan mucho tiempo a los estudiantes. Hay trabajos publicados en donde los estudiantes han opinado que la metodología b-learning permite reducir las horas de actividades presenciales y ellos se manifiestan favorables a esta situación (Santos *et al.*, 2016; Castro-Rodríguez & Lara-Verástegui, 2018). En nuestra experiencia, los estudiantes redujeron aproximadamente en un 50 % sus actividades presenciales, pudiendo disponer de ese tiempo.

El último ítem evaluado en la encuesta fue el rol moderador del profesor. Un 97,7 % se manifestó de acuerdo en que contó con la ayuda del profesor las veces que lo necesitó, mientras que un 97,5 % declaró que la participación del profesor facilitó su aprendizaje.

En conclusión, el b-learning es una metodología efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de Radiología Oral de 6° año de Odontología de la Universidad de los Andes. Los alumnos del curso con modalidad b-learning obtuvieron notas significativamente más altas que los alumnos que siguieron el mismo curso con modalidad presencial los años previos. Los estudiantes se declaran satisfechos con el enfoque b-learning para aprender radiología oral. El aspecto motivacional ha jugado un rol importante para que ellos hayan obtenido buenas calificaciones.

---

**CONCHA, G. & LÓPEZ, I.** Effectiveness of b-learning as a teaching-learning methodology for oral radiology in undergraduate students in dentistry at the Universidad de los Andes. *Int. J. Odontostomat.*, 16(2):177-184, 2022.

**ABSTRACT:** A methodological innovation is carried out in the teaching-learning process of oral radiology in the Dentistry career of the Universidad de los Andes, an Oral Radiology course was implemented with the b-learning modality in the 6th year 2018, based on on the Moodle platform. This intervention does not constitute a curricular change, but only a methodological one. It was evaluated whether b-learning is an effective methodology for the teaching-learning process in the oral radiology course of the 6th year of Dentistry at the Universidad de los Andes. The scores obtained in a final summative test by the study group (b-learning) were compared with those obtained by the control group (traditional methodology applied the previous 5 years). The perception of the students regarding the b-learning methodology was assessed, for which a survey was applied that considers 4 variables: comprehension, time occupied, motivation and the moderating role of the teacher. The students with the b-learning modality obtained significantly higher grades than the students who followed the same course with the face-to-face modality. The students who worked with the b-learning modality declared themselves satisfied with the b-learning approach to learn oral radiology in the 6th year of Dentistry at the Universidad de los Andes. 95.5% indicated that this methodology motivates their learning and 100% would recommend it to a colleague. 97.7% of the students indicated that the b-learning methodology allows them to have timely help from the teacher and 95.5% that the teacher's actions facilitated their learning. B-learning is an effective methodology for the teaching-learning process in the oral radiology course. The students with the b-learning modality obtained significantly higher grades than the students who followed the same course with the face-to-face modality. The students declare themselves satisfied with the b-learning approach.

**KEY WORDS:** b-learning, oral and maxillofacial radiology, dental education, medical education.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- An, S. Y.; Lee, K. M. & Lee, J. S., Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 47(3):20170228, 2018.
- Bains, M.; Reynolds, P. A.; McDonald, F. & Sherriff, M. Effectiveness and acceptability of face-to-face, blended and e-learning: A randomised trial of orthodontic undergraduates. *Eur. J. Dent. Educ.*, 15(2):110-7, 2011.
- Botelho, M. G.; Agrawal, K. R. & Bornstein, M. M. An systematic review of e-learning outcomes in undergraduate dental radiology curricula-levels of learning and implications for researchers and curriculum planners. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 48(1):20180027, 2019.
- Busanello, F.; da Silveira, P.; Liedke, G.; Arús, N.; Vissotto, M.; Silveira, H. E. D. & Silveira, H. L. S. Evaluation of a digital learning object (DLO) to support the learning process in radiographic dental diagnosis. *Eur. J. Dent. Educ.*, 19(4):222-8, 2015.
- Castro-Rodríguez, Y. & Lara-Verástegui, R. Perception of blended learning in the teaching-learning process by post-graduate students of Dentistry. *Educ. Med.*, 19(4):223-8, 2018.
- Chen, D.; Ayoob, A.; Desser, T. & Khurana, A. Review of learning tools for effective radiology education during the COVID-19 era. *Acad. Radiol.*, 29(1):129-36, 2022.
- Cruz, A. D.; Costa, J. J. & Almeida, S. M. Distance learning in dental radiology: Immediate impact of the implementation. *Braz. Dent. Sci.*, 17(4):90-7, 2015.
- Darras, K. E.; Spouge, R. J.; de Buin, A. B. H.; Sedlic, A.; Hague, G. & Forster, B. B. Undergraduate radiology education during the COVID-19 pandemic: a review of teaching and learning strategies. *Can. Assoc. Radiol. J.*, 72(2):194-200, 2021.
- Hernández Samiperi, R.; Fernández, C. & Baptista, P. *Metodología de la Investigación*. 6a ed. Ciudad de México, Mc Graw Hill Education, 2014.
- Hudson, J. N. Computer-aided learning in the real world of medical education: Does the quality of interaction with the computer affect student learning? *Med. Educ.*, 38(8):887-95, 2004.
- Kavadella, A.; Tsiklakis, K.; Vougiouklakis, G. & Lionarakis, A. Evaluation of a blended learning course for teaching oral radiology to undergraduate dental students. *Eur. J. Dent. Educ.*, 16(1):e88-e95, 2011.
- Mahnken, A. H.; Baumann, M.; Meister, M.; Schmitt, V. & Fischer, M. R. Blended learning in radiology?: Is self-determined learning really more effective? *Eur. J. Radiol.*, 78(3):384-7, 2011.
- Meckfessel, S.; Stühmer, C.; Bormann, K. H.; Kupka, T.; Behrends, M.; Matthies, H. & Rücker, M. Introduction of e-learning in dental radiology reveals significantly improved results in final examination. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.*, 39(1):40-8, 2011.
- Qayumi, A. K.; Kurihara, Y.; Imai, M.; Pachev, G.; Seo, H.; Hoshino, Y. & Kariya, Y. Comparison of computer-assisted instruction (CAI) versus traditional textbook methods for training in abdominal examination (Japanese experience). *Med. Educ.*, 38(10):1080-8, 2004.
- Rehani, B.; Zhang, Y. C.; Rehani, M. M.; Palkó, A.; Lau, L.; Lette, M. N. M. & Dillon, W. P. *World J. Radiol.* 9(2):55-62, 2017.
- Santos, G. N. M.; Leite, A. F.; Figueiredo, P. T. de S.; Pimentel, N. M.; Flores-Mir, C.; de Melo, N. S. & Luca Canto, G. . Effectiveness of E-Learning in Oral Radiology Education: A Systematic Review. *J. Dent. Educ.*, 80(9):1126-39, 2016.
- Silveira, H. L. D.; Gomes, M. J.; Silveira, H. E. D. & Dalla-Bona, R. R. Evaluation of the radiographic cephalometry learning process by a learning virtual object. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 136(1):134-8, 2009.
- Snel, R.; Van De Maele, E.; Politis, C. & Jacobs, R. Digital dental radiology in Belgium: a nationwide survey. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 47(8):20180045, 2018.
- Tan, P.; Hay, D. B. & Whaites, E. Science course in dental education?: a short-term longitudinal study. *J. Dent. Educ.*, 73(10):1202-12, 2009.
- Xiberta, P. & Boada, I. A new e-learning platform for radiology education (RadEd). *Comput. Methods Programs Biomed.*, 126:63-75, 2016.

Dirección para correspondencia:

Dr. Guillermo Concha  
Departamento de Diagnóstico y Ciencias Quirúrgicas  
Facultad de Odontología, Universidad de los Andes  
Monseñor Álvaro del Portillo 12.455  
Las Condes  
Santiago  
CHILE

E-mail: gconcha@uandes.cl