

Factores que se deben considerar al implementar estrategias de educación virtual en odontología

Considering Factors to Implement Virtual Education Strategies in Dentistry

Sandra Liliana Castillo Blanco

Odontóloga, ortodoncista,
Pontificia Universidad
Javeriana, Bogotá, Colombia.
Docente virtual, anomalías
dentomaxilofaciales, Universidad
Cooperativa de Colombia,
Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Por medio de una revisión de literatura de la educación virtual en odontología y otras áreas de la salud, se plantea una posible solución a los problemas detectados por los estudiantes y por los académicos de la educación en las facultades de odontología. Se muestran los factores que se pueden considerar al implementar este tipo de tecnología en el ambiente de las universidades, tanto en programas de pregrado como en los de posgrado. Se incluye la preferencia por la virtualidad combinada o semipresencial o *b-learning*; asimismo, se discute el papel de los miembros de la facultad, la actitud de los estudiantes y se muestran modelos virtuales de apoyo para incrementar dicho proceso educativo. Como conclusión, se enumeran algunos puntos que deben tenerse en cuenta para utilizar la educación virtual y los entornos virtuales de aprendizaje en odontología.

PALABRAS CLAVE

Educación virtual, odontología, virtualidad combinada, virtualidad semipresencial, *b-learning*, modelos virtuales de apoyo, entorno virtual de aprendizaje, tecnología, educación.

ÁREA TEMÁTICA

Educación virtual, educación odontológica.

ABSTRACT

Through a literature review virtual education in the dental and other health fields, possible solutions to resolve education problems detected by students and academics at the schools of dentistry are suggested. Factors to carry out this type of technology in the university environment in predoctoral and postdoctoral programs are considered. It includes the preference for blended education or *b-learning*, the role of faculty members, students' attitude and virtual support models to improve the educational process. As a conclusion, some points are listed by the author to consider using virtual education and virtual learning environments in dentistry.

KEY WORDS

Virtual education, technology, dentistry, blended learning, virtual learning environments, virtual support models.

THEMATIC FIELD

Virtual education, dental education.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Castillo SL. Factores que se deben considerar al implementar estrategias de educación virtual en odontología. *Univ Odontol*. 2011 Jul-Dic; 30(65): 97-103.

Recibido para publicación: 29-06-2011
Correcciones recibidas: 26-09-2011
Aceptado para publicación: 09-10-2011

Disponible en <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de la percepción sobre el desempeño que los odontólogos tienen en su práctica profesional, en relación con las competencias alcanzadas durante sus varios años de formación universitaria, las experiencias educativas mayormente valoradas son aquellas en las que se tuvo la oportunidad de tratar casos de pacientes más complejos.¹ Algunos estudiantes piensan que en las escuelas de odontología el área clínica es un ambiente de aprendizaje que, en ocasiones, es ineficaz y dificulta la oportunidad de desarrollar competencias clínicas.² En ciertas áreas odontológicas hacen falta profesores con experiencia en la atención de pacientes especiales y se ve la necesidad de aumentar la preparación teórica y clínica de los estudiantes en la atención de dichos pacientes.³

En cuanto a los estilos de aprendizaje, los estudiantes de posgrado en odontología prefieren aprender visualmente (esto es, viendo fotos, diagramas y cuadros), así como formas de aprendizaje secuenciales y de tipo sensitivo, que los ayuden a recordar más cantidad de información, siempre y cuando entiendan tal información y la asocien a las situaciones de la vida real.⁴

Se ha hablado de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo hincapié en la importancia de usar técnicas innovadoras.⁵ En Latinoamérica se ha comenzado a reconocer la importancia de la virtualidad en dicho proceso; se han descrito diferentes usos de la virtualidad aplicados en diversas áreas de la medicina⁵ y el uso de los modelos virtuales por su gran potencial educativo.⁶ Se espera que, gracias a los grandes desarrollos tecnológicos, estas herramientas virtuales empiecen a ser más populares.⁷ En disciplinas de la salud, como la enfermería, se han desarrollado plataformas virtuales para proveer enseñanza. Dichas plataformas son recursos utilizados para desarrollar cursos y módulos en la red.⁸ Estas se han utilizado para diversificar recursos y espacios de comunicación e interacción, lo cual facilita y hace más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.⁹

Con respecto al entrenamiento de laboratorio, se ha visto la necesidad de vincular la tecnología a las prácticas preclínicas,¹⁰ que son comúnmente utilizadas dentro de cualquier facultad de odontología. Las universidades buscan mejorar la eficiencia y el impacto en los estudiantes con las herramientas informáticas de aprendizaje y con los laboratorios de instrucción asistida por computador.¹¹ En el mundo, grupos de odontólogos buscan caminos de comunicación nacional e interna-

cional para construir comunidades en línea que favorezcan e incrementen el aprendizaje en ortodoncia a partir de la generación ambientes de aprendizaje virtual.¹²

Se habla, además, de que los estudiantes parecen no estar listos para reemplazar las conferencias o clases magistrales por aprendizaje asistido por computador.¹³ Por otro lado, si se evalúa la perspectiva del cuerpo docente, ellos podrían llegar a pensar que van a ser desplazados o reemplazados por tecnologías de la información y la comunicación (TIC).¹⁴ Por supuesto, en el ámbito de la enseñanza odontológica, por su carácter teórico-práctico, estas son dos situaciones que no se podrían presentar fácilmente. En Colombia se han realizado propuestas para fortalecer la odontología. Se busca que las facultades de odontología promuevan la generación de espacios presenciales y no presenciales de participación, reflexión y construcción odontológica, en los cuales las instituciones tengan un mayor rango de acción.¹⁵

Partiendo de la situación planteada por estudiantes y la situación actual de la enseñanza en odontología, se podría pensar que, tal vez, el uso de TIC y de los ambientes de aprendizaje virtual podrían llegar a ser grandes herramientas con las cuales se podría generar un mejor ambiente de aprendizaje para el estudiante y mediante las que el docente pudiera desarrollar adecuadamente su potencial educativo. Desde esa perspectiva, se formuló la siguiente pregunta: ¿cuáles factores se deben considerar cuando se usa educación virtual en la enseñanza odontológica en el pregrado y el posgrado?

MATERIALES Y MÉTODOS

Para responder a la anterior pregunta, se buscó en sistemas de información y resumen como Pubmed, LILACS y SciELO. Se utilizaron palabras clave como: educación virtual, educación virtual en odontología, tecnologías de la información y la comunicación en odontología, aprendizaje odontológico en línea, aprendizajes asistidos por computador en odontología, ambientes virtuales de aprendizaje en odontológica, *e-learning* en odontología y *b-learning* en odontología. Se revisaron veintiséis artículos, organizados de acuerdo con varios temas: virtualidad combinada semipresencial o *b-learning*, perspectiva y factores que se deben considerar desde el punto de vista académico y del estudiante, y modelos de apoyo virtuales y simuladores de alta tecnología. A continuación se describen estos tres temas.

Virtualidad combinada o semipresencial (b-learning)

El *b-learning* es una mezcla de ambientes de aprendizaje en la que se combinan *e-learning* y la intervención humana de un tutor, quien en el ambiente virtual es conocido como *e-mentor* o *e-tutor*, y quien no necesariamente debe usar un contexto electrónico para generar dicha interacción. En otras palabras, mezclan la virtualidad asincrónica y la sincrónica, o la virtualidad asincrónica y la presencia cara a cara del tutor.¹⁶ En la literatura odontológica se entiende también como aprendizaje virtual combinado aquellos ambientes en los que se utiliza la virtualidad, ya sea sincrónica o asincrónica, como herramienta de apoyo a una instrucción cara a cara de tipo tradicional.¹⁷

La enseñanza combinada, esto es, virtualidad como apoyo o complemento educativo, es la más utilizada. Se han realizado diferentes estudios sobre educación virtual combinada en grupos de posgrado de ortodoncia. Se dice que los cursos de instrucción basados en la red, con apoyo posterior de seminarios dirigidos por un líder o tutor, pueden ser tan efectivos como las conferencias o clases tradicionales. Dichos seminarios pueden realizarse en vivo (como se realizan tradicionalmente en un salón de clase o laboratorio) o de carácter virtual (en videoconferencia o en teleconferencia).^{18,19}

Factores académicos

En general, para los estudiantes es más difícil mostrar sus capacidades y obtener sus competencias, cuando se compara una situación virtual con un contexto cara a cara.²⁰ En el aprendizaje de tipo virtual se concibe al docente no solo como el encargado de transmitir contenidos, sino que su mayor tarea es hacer que el estudiante reflexione, investigue, pregunte y desarrolle sus competencias y habilidades, para lograr así un aprendizaje permanente¹⁴ y de carácter bilateral.

La educación de tipo virtual enseña a los estudiantes a usar las habilidades o las técnicas de un aprendizaje activo y efectivo; al mismo tiempo, ello genera una pronta retroalimentación y emplea diferentes alternativas para lograr los objetivos propuestos. A efectos de una mejor implementación de la educación virtual, se aconseja seleccionar un tipo especial de estudiante que sea capaz de beneficiarse de una experiencia de aprendizaje en línea y limitar el tamaño de las clases a un número manejable.²¹ Ello hace que este tipo de educación se enfoque mejor en los grupos de posgrado o, si se usara en los grupos de pregrado, implicaría un manejo seccionado del grupo de carácter más personalizado.

Se ha visto que los costos de programas de computador y disco duro para el desarrollo de cursos odontológicos en línea son relativamente menores; sin embargo, el tiempo requerido por los miembros de la facultad es mayor que cuando se enseña de una forma convencional cara-cara.²²

Tal vez lo que preocuparía más a la comunidad académica y a los estudiantes sería la efectividad del método, si el estudiante en educación virtual adquiere los mismos conocimientos y logra las competencias requeridas para ser promovido al siguiente curso de igual manera que lo haría con la educación tradicional. Nueve estudios muestran que usando aprendizaje asistido por computador en el proceso de enseñanza de diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia en pregrado se logra una ganancia en el conocimiento altamente significativa, que favorece dicho sistema de aprendizaje.^{23,17} En otra revisión de la literatura se muestra que es tan eficaz en el incremento del conocimiento como los métodos tradicionales.²⁴

En medicina también se vienen usando, desde la última década, medios virtuales de casos clínicos almacenados para su discusión y aprendizaje. En el gremio de los médicos, esto ha permitido la participación de profesionales y expertos desde diferentes sitios del mundo. Asimismo, es de gran importancia para la educación continuada.²⁵ Estos mismos bancos de casos también se han utilizado en enfermería en trabajo de campo.²⁶ De acuerdo con lo anterior, podría pensarse que esa sería una excelente manera de enseñar a los estudiantes el manejo de casos poco usuales o de difícil manejo en la odontología.

Finalmente, el mayor reto en el campo de la educación virtual para las facultades se relaciona con el estímulo de la comunicación y la interacción entre los estudiantes, la preparación de los cursos, la carga académica y el manejo del tiempo.²⁷ Otros retos adicionales son la manera como se dirigen las discusiones en el salón de clases, los métodos de enseñanza²⁸ y, por supuesto, las variables relacionadas con el manejo de la tecnología. No se debe olvidar, además, que se hace indispensable la formación tecnológica virtual del docente en las diferentes ramas de la odontología y su compromiso para involucrarse más con la virtualidad aplicada a la enseñanza.

La perspectiva de los estudiantes

Los estudios indican que los estudiantes muestran gusto por la tecnología cuando son evaluados con respecto a la percepción de la educación virtual en

odontología.^{17,18} En esta área se ha visto el desarrollo y uso de material en internet y programas de aprendizaje universitario en el posgrado como parte del currículo. Para los estudiantes es una importante y significativa fuente de conocimientos y como un suplemento a los métodos tradicionales de aprendizaje.²⁷ Ellos perciben la virtualidad como un medio o una herramienta para incrementar o añadir conocimiento, aumentar sus capacidades y lograr sus competencias.²⁹ A pesar de que la percepción del estudiante en cuanto al uso de modelos virtuales de apoyo es positiva, también reportan ciertos problemas de tipo tecnológico, al operar los programas.³⁰

Cuando se aplica la virtualidad a cursos cortos en posgrado, con el apoyo de seminario presencial, más de la mitad de los alumnos considera excelente el módulo y casi todos los seminarios.³¹ Los estudiantes también afirman que, al parecer, la aceptación de los seminarios a distancia parece estar influenciada por la personalidad del instructor, su estilo de enseñanza y la facilitación de interacciones entre los estudiantes, por el tema del seminario y obviamente por el grado de comodidad del estudiante con el manejo de la tecnología.³²

Los más recientes reportes de educación virtual en odontología han mostrado que el uso de seminarios interactivos grabados y seguidos por una discusión virtual en videoconferencia, como primera opción virtual, y en teleconferencia, como segunda opción de discusión virtual, son un método efectivo de aprendizaje a larga distancia, en que no parece haber diferencia entre estar cara a cara o estar a distancia. Para los estudiantes, los retos más relevantes con esta modalidad educativa son los estilos de aprendizaje, la motivación y la participación en clase.¹⁸

Modelos virtuales de apoyo

Debido a que las actividades con multimedia pueden dar la oportunidad de crear un ambiente de aprendizaje dentro de la clase y fuera de ella, el objetivo de las herramientas virtuales es hacer un puente para unir el conocimiento teórico con las habilidades prácticas que necesita tener un odontólogo.³³ Se han desarrollado plataformas virtuales didácticas con ambientes de aprendizaje virtual como tutoriales, para proveer información en cuanto al diagnóstico de la articulación temporomandibular (ATM), lo cual se considera una excelente manera no solo de reforzar los conocimientos,³⁴ sino de aclarar dudas con respecto a temas de difícil asimilación. Se han usado modelos tridimensionales humanos como herramientas virtuales en el

refuerzo de las clases de anatomía. Ello, además, ha estado acompañado por un incremento en las calificaciones de los estudiantes.³⁰

Se han diseñado modelos de aprendizaje en CD-ROM, con el fin de enseñarles a los estudiantes de odontología a atender pacientes con discapacidades.³⁵ En su proceso educativo, este uso de pacientes virtuales para el aprendizaje les produce una gran satisfacción a los estudiantes.³⁶

Existen modelos o simuladores de apoyo a las prácticas preclínicas que crean experiencias basadas en la tecnología de realidad virtual, también llamadas *unidades de simulación*, como una forma de enseñar procedimientos para darles a los estudiantes las instrucciones en preclínica. En la literatura se encuentran modelos de este tipo para realizar procedimientos restaurativos y respaldar el aprendizaje y el entrenamiento de los estudiantes.³⁷

La tecnología háptica o realidad virtual, en la cual se puede tener una sensación de contacto con objetos virtuales, se ha usado en odontología para el entrenamiento de la destreza dental manual y se ha evaluado favorablemente por miembros experimentados de las facultades y estudiantes de odontología. Ellos reportan que los simuladores tienen potencial significativamente benéfico en la enseñanza y el autoaprendizaje.^{38,39} En periodoncia, se habla del PerioSim, un simulador háptico capaz de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de las destrezas táctiles referentes a dientes y encías, necesarias en el diagnóstico periodontal.⁴⁰ En endodoncia, los simuladores se han usado para la realización de aperturas, en el conocimiento de la anatomía dental, en el manejo de los instrumentos para la preparación endodóntica y en todos los retos que dicha preparación implica; también son usados en cirugía oral y maxilofacial, a fin de simular y favorecer el entrenamiento en diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos.^{41,42}

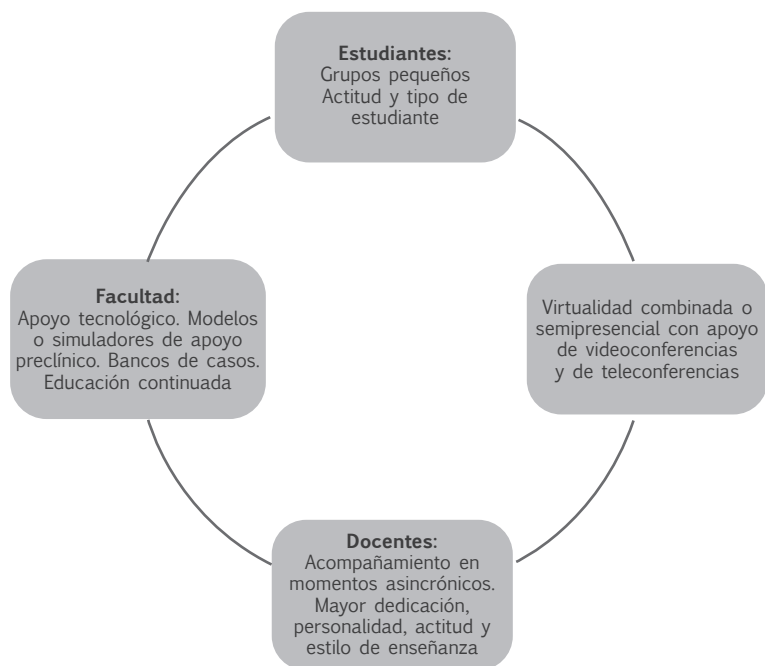
En ortodoncia se han usado las plataformas virtuales, así como CD interactivos y cursos virtuales, para reforzar el aprendizaje en diferentes áreas como diagnóstico, biomecánica y desarrollo de la dentición. Ello permite que el estudiante desarrolle mejor su conocimiento y alcance las competencias del curso.⁴³⁻⁴⁵

Estas herramientas virtuales apoyan una tecnología de alta calidad y una esperanza para los docentes en la transmisión de los conocimientos, así como una posibilidad de experimentar situaciones de aprendi-

zaje clínico. No se debe olvidar que estas herramientas virtuales han sido vistas por los estudiantes como una ayuda, mas no como reemplazo de los métodos de enseñanza tradicionales.²⁸

Es claro que el uso de las videoconferencias y teleconferencias y los simuladores virtuales puede igualar la efectividad de las clases teóricas o preclínicas. Tal vez por la variabilidad de los seres humanos a los que tratamos, se piensa que es muy difícil que la virtualidad iguale la enseñanza clínica de carácter real. Sin embargo, será un objetivo dentro del progreso de la educación y la profesión llegar a una situación en la cual la virtualidad no solo proporcione ambientes teóricos o preclínicos, sino que provea ambientes clínicos de enseñanza en los cuales la educación presencial y la virtual tengan igual validez. La figura 1 resume los factores que se deben considerar en la aplicación de la educación virtual a la odontología y su interacción.

FIGURA 1
EDUCACIÓN VIRTUAL EN ODONTOLOGÍA



CONCLUSIONES

Después de analizar la literatura consultada, se recomienda que cuando se quiera usar la educación virtual en odontología, se deben tener en consideración los siguientes factores:

- Implementar un tipo de educación combinada o semipresencial o *b-learning*, de tal manera que el apoyo sea dado en vivo de carácter tradicional, o de carácter virtual con videoconferencia o, en su defecto, con teleconferencia.
- Tener en cuenta que para este tipo de aprendizaje se recomiendan pequeños grupos.
- Hacer que el docente desarrolle un nuevo rol acorde a las necesidades de la educación virtual e incremente su aprendizaje tecnológico.
- Los estudiantes tienen una buena percepción y actitud con el uso de este tipo de educación y se ha mostrado que es efectiva para incrementar conocimientos.

- Utilizar en las preclínicas de pregrado y posgrado de las diferentes áreas de la odontología, modelos de apoyo virtuales para ayudar al estudiante a incrementar su conocimiento y poder visualizar los procesos que son de difícil aprendizaje.
- Realizar bancos de casos en las diferentes especialidades, que permitan el enriquecimiento de los estudiantes y del cuerpo docente, así como el intercambio de información con otras universidades nacionales e internacionales.
- Tener en cuenta las variables relacionadas con la tecnología, en cuanto a los costos, su funcionamiento, el tiempo o dedicación del cuerpo docente y el apoyo que las facultades de odontología den a este proceso.

REFERENCIAS

1. Chávez EM, Subar PE, Miles J, Wong A, Labarre EE, Glassman P. Perceptions of predoctoral dental education and practice patterns in special care dentistry. *J Dent Educ.* 2011 Jun; 75(6): 726-32.
2. Scarbecz M, Russell CK, Shreve RG, Robinson MM, Scheid CR. Faculty development to improve teaching at a health sciences center: a needs assessment. *J Dent Educ.* 2011 Feb; 75(2): 145-59.
3. Smitley MG, Waldman HB, Perlman SP, Ocanto RA. Latin American and Caribbean dental schools: Teaching about special needs. *Pan Am J Public Health.* 2009 Apr; 25(4): 322-7.
4. Hughes JM, Fallis DW, Peel JL, Murchison DF. Learning styles of orthodontic residents. *J Dent Educ.* 2009 Mar; 73(3): 319-27.
5. Ruiz-Parra AI, Angel-Müller E, Guevara O. La simulación y el aprendizaje virtual. *Tecnologías complementarias para la educación médica. Rev Fac Med Unal.* 2009 Ene-Mar; 57(1): 67-79.
6. Júnior JFN, Cruz DN. Modelos reais e simuladores virtuais em otorrinolaringologia: revisão da literatura. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010 Jan-Feb; 76(1): 129-35.
7. Vidal Ledo M, Nolla Cao N, Diego Olite F. Plataformas didácticas con tecnología. *Educ Med Super.* 2009 Jul-Sep; 23(3): 138-49.
8. Laguardia J, Casanova A, Machado R. A experiencia de aprendizagem on-line em um curso de qualificação profissional em saúde. *Trab Educ Saúde.* 2010 Mar-Jun; 8(1): 97-122.
9. da Costa JB, Peres HHC, Rogenski NMB, Baptista CMC. Proposta educacional on-line sobre úlcera por pressão para alunos e profissionais de enfermagem. *Acta Paul Enferm.* 2009 Sep-Out; 22(5): 607-11.
10. Salazar JR. Desarrollo psicomotor en prótesis fija. *Acta Odontol Venez.* 2007 Sep; 45(3): 363-8.
11. Balcioglu HA, Kokten G, Guven Y. Future perspectives of anatomy in dental education: Quo Vadis? *Int J Morphol.* 2010 Mar; 28(1): 71-3.
12. Ireland AJ, Smith AS, Alder DM, Sandy JR, Chadwick SM. Building a learning community on-line: the first step towards a national virtual learning environment in orthodontics. *J Orthod.* 2005 Sep; 32(3): 214-9.
13. Rosenberg H, Posluns J, Tenenbaum HC, Tompson B, Locker D. Evaluation of computer-aided learning in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Oct; 138(4): 410-9.
14. Bedoya OI. El rol del docente como mediador cognitivo. *Agora USB.* 2005; 5(2): 249-62.
15. Cardozo de Martínez CA. Propuesta para la generación de un programa para el fortalecimiento de la odontología colombiana. *Rev Fed Odontol Colomb.* 2002 Oct-Dic; (204): 19-24.
16. Draffan EA, Rainger P. A model for the identification of challenges to blended learning. *ALT-J, Res Learning Technol.* 2006 Mar; 14(1): 55-67.
17. Al-Jewair TS, Azarpazhooh A, Suri S, Shah PS. Computer-assisted learning in orthodontic education: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Educ.* 2009 Jun; 73(6): 730-9.
18. Miller KT, Hannum WM, Proffit WR. Recorded interactive seminars and follow-up discussions as an effective method for distance learning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Mar; 139(3): 412-6.
19. Campbell M, Gibson W, Hall A, Richards D, Callery P. Online vs. face-to-face discussion in a Web-based research methods course for postgraduate nursing students: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud.* 2008 May; 45(5): 750-9. Epub 2007 Feb 15.
20. Dias ACG, Teixeira MAP. Auto-revelação na Internet: um estudo com estudantes universitários. *Aletheia.* 2008 Jan-Jun; (27): 23-35.
21. Sieber JE. Misconceptions and realities about teaching on line. *Sci Eng Ethics.* 2005 Jul; 11(3): 329-40.
22. Clark GT, Mulligan R, Baba K. Developing and providing an online (web-based) clinical research design course in Japan: lessons learned. *J Prosthodont Res.* 2011 Apr; 55(2): 61-8.
23. Nurko C, Proffit WR. Acceptability and perceived effectiveness of web-based self-instruction in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* 2005 Jul; 75(4): 521-5.
24. Al-Jewair TS, Qutub AF, Malkhassian G, Dempster LJ. A systematic review of computer-assisted learning in endodontics education. *J Dent Educ.* 2010 Jun; 74(6): 601-11.
25. Abensur SI, Abensur H, Malheiros DMA, Zatz R, Barros RT. Uso da internet como um ambiente para discussão de casos clínicos. *Rev Bras Educ Med.* 2007 Sep-Dec; 31(3): 291-5.
26. Dal Pai D, Lautert L. Grupos de discussão virtual: uma proposta para o ensino em enfermagem. *Rev Esc Enferm USP.* 2007 Sep; 41(3): 518-23.
27. Johnson CG. Lessons learned from teaching web-based courses: the 7-year itch. *Nurs Forum.* 2005 Jan-Mar; 40(1): 11-7.
28. Linjawi AL, Hamdan AM, Perryer DG, Walmsley AD, Hill KB. Students' attitudes towards an on-line orthodontic learning resource. *Eur J Dent Educ.* 2009 May; 13(2): 87-92.
29. Pahinis K, Stokes CW, Walsh TF, Tsitrou E, Cannavina G. A blended learning course taught to different groups of learners in a dental school: follow-up evaluation. *J Dent Educ.* 2008 Sep; 72(9): 1048-57.
30. Mitov G, Dillschneider T, Abed MR, Hohenberg G, Pospiech P. Introducing and evaluating MorphoDent, a Web-based learning program in dental morphology. *J Dent Educ.* 2010 Oct; 74(10): 1133-9.
31. Nurko C, Proffit WR. Acceptability and perceived effectiveness of web-based self-instruction in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* 2005 Jul; 75(4) 521-5.
32. Bednar ED, Hannum WM, Firestone A, Silveira AM, Cox TD, Proffit W. Application of distance learning to interactive seminar instruction in orthodontic residency programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Nov; 132: 586-94.

33. Retrouvey JM, Finkelstein AB. Blended learning in orthodontic diagnosis: an interactive approach. *J Can Dent Assoc.* 2008 Sep; 74(7): 645-9.
34. Al-Riyami S, Moles DR, Leeson R, Cunningham SJ. Comparison of the instructional efficacy of an internet-based temporomandibular joint (TMJ) tutorial with a traditional seminar. *Br Dent J.* 2010 Dec 11; 209(11): 571-6.
35. Kleinert HL, Sanders C, Mink J, Nash D, Johnson J, Boyd S, Challman S. Improving student dentist competencies and perception of difficulty in delivering care to children with developmental disabilities using a virtual patient module. *J Dent Educ.* 2007 Feb; 71(2): 279-86.
36. Berman N, Fall LH, Smith S, Levine DA, Maloney CG, Potts M, Siegel B, Foster-Johnson L. Integration strategies for using virtual patients in clinical clerkships. *Acad Med.* 2009 Jul; 84(7): 942-9.
37. Buchanan JA. Experience with virtual reality-based technology in teaching restorative dental procedures. *J Dent Educ.* 2004 Dec; 68(12): 1258-65.
38. Gal GB, Weiss EI, Gafni N, Ziv A. Preliminary assessment of faculty and student perception of a haptic virtual reality simulator for training dental manual dexterity. *J Dent Educ.* 2011 Apr; 75(4): 496-504.
39. Suebnukarn S, Haddawy P, Rhienmora P, Jittimane P, Viratket P. Augmented kinematic feedback from haptic virtual reality for dental skill acquisition. *J Dent Educ.* 2010 Dec; 74(12):1357-66.
40. Steinberg AD, Bashook PG, Drummond J, Ashrafi S, Zefran M. Assessment of faculty perception of content validity of PerioSim, a haptic-3D virtual reality dental training simulator. *J Dent Educ.* 2007 Dec; 71(12): 1574-82.
41. Marras I, Nikolaidis N, Mikrogeorgis G, Lyroudia K, Pitas I. A virtual system for cavity preparation in endodontics. *J Dent Educ.* 2008 Apr; 72(4): 494-502.
42. Pohlenz P, Gröbe A, Petersik A, von Sternberg N, Pflessner B, Pommert A, Höhne KH, Tiede U, Springer I, Heiland M. Virtual dental surgery as a new educational tool in dental school. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010 Dec; 38(8): 560-4.
43. Ortodoncia. Universidad Nacional de Colombia [internet]; [citado 2011 may 20]. Disponible en: www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/uv00023/.../intro.html.
44. Revelo C, Ricaurte, E. Herramienta interactiva para la enseñanza y aprendizaje del análisis radiográfico cefalométrico de perfil [Tesis de grado]. Bogotá: Posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Funcional, Universidad Cooperativa de Colombia; 2007.
45. García CM, Guevara C, Guzmán A. Diseño didáctico soportado en el uso de TICs para la enseñanza de principios y conceptos de biomecánica en la formación de estudiantes de Ortodoncia de la UCC [Tesis de grado]. Bogotá: Posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Funcional, Universidad Cooperativa de Colombia; 2007.

CORRESPONDENCIA

Sandra Liliana Castillo Blanco
sancasblan@yahoo.com