

## **Objeto Virtuales de aprendizaje en Cefalometría como estrategia para el aprendizaje de la Ortodoncia**

### **Virtual Learning Object in Cephalometry as a strategy for orthodontic learning**

Karina de Lourdes Serrano Paredes<sup>1,\*</sup>; María José Serrano Serrano<sup>2,+</sup>;  
Celia Elizabeth Toledo Ortega<sup>3,§</sup>; Lilian Marlene Verdugo Rosas<sup>4,++</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup>Centro de Salud Sibambe, Ecuador.

<sup>3</sup>Centro de Salud Zumba, Ecuador.

<sup>4</sup>Centro de Salud Lucero, Ecuador.

{kserrano@ucacue.edu.ec; majoserrano@hotmail.es;

elizabeth\_041094@hotmail.com; lilianverdugo@hotmail.com}

**Fecha de recepción:** 18 de noviembre de 2019 — **Fecha de aceptación:** 5 de diciembre de 2019

**Resumen:** Este artículo presenta una guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), también conocidos como intermediarios pedagógicos, utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), diseñados para un propósito en general, orientar a los docentes en mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, son herramientas que permiten implementar nuevas e innovadoras estrategias didácticas. El objetivo es describir el desarrollo de un OVA sobre Cefalometría, que brinde conocimiento de una manera didáctica a los estudiantes de Odontología. **Metodología:** estudio metodológico del desarrollo del sitio web, el diseño de la aplicación se realizó a través de dos fases, la primera recopiló información teórica, se elaboró material educativo y la otra donde se llevó a cabo la elaboración de la aplicación utilizando el modelo de diseño instruccional (análisis, diseño, desarrollo e implementación), tomando en consideración los requerimientos. **Resultados:** el objeto virtual, disponible en formato SCORM que aporta material textual, visual, y auditivo, su desarrollo se logró a través de la utilización de herramientas Exelearning y la plataforma Moodle, cuenta con un cuestionario donde se pone a prueba los conocimientos adquiridos. **Conclusión:** la metodología utilizada permitió el desarrollo del OVA, puede ser utilizado como herramienta para guiar y permitir una mayor retención del conocimiento, permitiendo que el proceso de enseñanza –aprendizaje se facilite tanto a los estudiantes como al profesor, es necesario la elaboración de nuevos OVAS en las distintas cátedras de la odontología.

**Palabras clave** — *Cefalometría, OVA, SCORM, ADDIE.*

**Abstract:** This article presents a guide for the design of virtual learning objects (OVA), also known as, pedagogical intermediaries, use information and communication technologies (ICT), designed for a general purpose, to guide teachers in improving The teaching-learning process are tools that allow the implementation of new and innovative teaching strategies. Objective to describe the development of an OVA on Cephalometry, which provides knowledge in a didactic

\*Ingeniera de Sistemas, Magíster en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías.

+Odontóloga.

§Odontóloga.

++§Odontóloga.

way to the students of Dentistry. **Methodology:** Methodological study of the development of the website, the design of the application was carried out through two phases, the first collected theoretical information, educational material was developed and the other where the application was developed using the model of instructional design (analysis, design, development and implementation), taking into account the requirements. **Results:** the virtual object, available in SCORM format that provides textual, visual, and auditory material, its development was achieved through the use of Exe-learning tools and the Moodle platform, it has a questionnaire where knowledge is tested acquired. **Conclusion:** the methodology used allowed the development of the OVA, which can be used as a tool to guide and allow greater retention of knowledge, allowing the teaching-learning process to be facilitated to both students and the teacher, it is necessary to elaborate of new OVAS in the different chairs of dentistry.

*Keywords – TCephalometry, OVA, SCORM, ADDIE.*

## INTRODUCCIÓN

El proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado en la clínica requiere de la articulación entre la teoría y la práctica, como dos momentos simultáneos en la construcción del conocimiento, cada paciente representa una realidad de salud única (1).

La ortodoncia tiene una gran importancia dentro del estudio en el ámbito estomatológico, porque corrige las anomalías dentomaxilofaciales de los pacientes, las estadísticas demuestran que el 63% de la población necesitara en algún momento un tratamiento de ortodoncia (2). Con estos antecedentes el estudiante de la carrera de odontología debe lograr la integración y síntesis de conocimiento científico, adquirido previamente en el transcurso de la carrera (3).

La finalidad de este proceso es facilitar la integración de diversas estrategias en la práctica clínica; se entiende por estrategias de integración aquellas actuaciones o explicaciones de los docentes o propuestas de actividades para los estudiantes, dirigidas a la conformación de un todo o una estructura o de relación de sentido entre temas, conceptos o campos (1).

La sociedad del siglo XXI, ha experimentado cambios diarios en sus hábitos, debido a la constante evolución tecnológica y la inmersión de las TIC en los campos del saber, pueden ser descritos como la integración de las telecomunicaciones con la informática (3). Las TICs facilitan el aprendizaje, ya que permite presentar el mismo contenido en diferentes medios de comunicación, escenarios, sonidos y colores que permiten la integración de lo real con lo virtual, lo deductivo con el inductivo, el espacio con el tiempo, el concreto con lo abstracto (4).

## DESARROLLO

En 1963, Ausubel describe una teoría pedagógica que propone la valorización de los conocimientos previos del tema y la búsqueda del conocimiento (5)(6). Desde esta perspectiva, el aprendizaje depende de la década de los individuos deseo de aprender (7). Un aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo conocimiento comienza a significar algo para el alumno y él es capaz de exponer en sus propias palabras y aprender a resolver nuevos problemas (8).

Se define el aprendizaje como un cambio, una modificación en la manera de sentir, pensar y actuar del alumno, relativamente estable al momento de producir la interacción con sus compañeros y docentes, mostrando al final una capacidad de deducción significativa que antes no lo tenía (1) (9). Para el éxito del aprendizaje, son necesarias tres condiciones: el material debe ser construido de una manera estructurada y lógica; el alumno debe tener la capacidad cognitiva de entender y relacionar el contenido adquirido; el alumno debe estar motivado para integrar los nuevos conocimientos (4).

El término objetos de aprendizaje (OA) fue utilizado por primera vez en 1992 por Wayne, el cual fue inspirado al ver a sus hijos jugar con unos bloques de LEGO® y los asoció con bloques de aprendizaje normalizado que podían ser reutilizados en el proceso educativo (10). Which consists of the development methodology of virtual learning objects ACDDEI (Analysis, Collection, Design, Development, Evaluation and Implementation Un paso más en la evolución de la trasmisión del conocimiento es la aparición de los objetos de aprendizaje; es una herramienta que se compone con un conjunto didáctico orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje: se trata de materiales de soporte digital y carácter educativo diseñados y creados en pequeñas unidades con el propósito de poder reutilizarse en sucesivas sesiones de aprendizaje (11) (12).

Para que un objeto virtual de aprendizaje esté disponible en un repositorio público, es necesario que sea validado por un experto o especialista en el campo de estudio, en ciencias de la computación y en ciencias pedagógicas.

Para el desarrollo de los OVAs, se utiliza el modelo ADDIE utilizado por muchos diseñadores instruccionales (13); profesionales dedicados a la enseñanza basada en la tecnología Este modelo es un esquema teórico sencillo que sirve para contemplar con cuidado las fases de cualquier tipo de actividad de formación o diseño de material. Es un acrónimo de los términos Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Las fases del modelo ADDIE que se utiliza para la elaboración del OVA lo podemos interpretar como un esquema de trabajo aplicable también se utiliza para el diseño de cursos y materiales educativos (14)(15)(16).

Teniendo en cuenta la complejidad y relevancia del estudio de la cefalometría en la cátedra de ortodoncia, el estudiante de pregrado en odontología debe estar preparado para llevar a cabo estas técnicas; teniendo en cuenta la necesidad de nuevos recursos en la enseñanza de la ortodoncia y los beneficios del uso de objetos virtuales, este diseño y construcción se justifica con el fin de contribuir al aprendizaje.

## **METODOLOGÍA**

Dado que el estudio es un diseño de un objeto virtual de aprendizaje, sin contacto directo con los estudiantes, la aprobación del comité de ética no era necesario.

Se trata de un estudio metodológico, para el desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje, el objetivo es proporcionar a los alumnos de la carrera de odontología información necesaria para el aprendizaje de la cefalometría, sus mediciones partiendo de las radiografías cefálicas de frente o de perfil, se aplica realizando una serie de puntos, líneas, planos y ángulos preestablecidos, el OVA se desarrolló con expertos en el área de ortodoncia, pedagogos y personal de ciencias de la computación.

En la etapa de análisis, se estableció en primer lugar el público objetivo, el área, contenidos que van de acuerdo a los sílabos de la cátedra y principalmente la estrategia de enseñanza-aprendizaje que se va utilizar, las lecturas, tareas y evaluaciones y un punto muy importante el levantamiento de las restricciones.

En la etapa de diseño, se utiliza la información recogida de la etapa de análisis, mapeando y secuenciando contenidos, en esta etapa seleccionamos las estrategias y los medios de comunicación, utilizando un lenguaje claro y simplificado, los materiales multimediales son los aspectos relacionados con la estructura de las interfaces que darán vida a los OVA, los trabajos con subtítulos, párrafos y frases técnicas, se ocupa en la definición de estándares de color y se utilizaron imágenes de libre acceso.

En la siguiente etapa, desarrollo, se prepara los materiales, dividiendo el contenido en módulos y

estos en temas, esta etapa implicó el desarrollo del objeto; elaborado por un profesional en tecnología de la información, creando un prototipo del OVA, con la combinación de la esquematización y el contenido teórico; las herramientas utilizadas para esta etapa son: Microsoft Power Point, Exe-Learning, archivos en formato HTML, Photoshop, esta etapa se mantuvo bajo la supervisión del experto.

La fase de implementación consistió en hacer al OVA disponible en la web para el libre acceso y se les entrega a profesionales, docentes en formato SCORM para ser cargados en la plataforma MOODLE.

Por último, la fase de evaluación consiste en el seguimiento, revisión y mantenimiento del OVA, se tomó en cuenta los comentarios, de los expertos en las diferentes áreas.

## RESULTADOS

El OVA de Cefalometría, en la etapa de diseño educativo, se realizó una búsqueda expansiva, entre los materiales usados incluyeron artículos científicos, libros actuales. La estructura general del OVA esta descrito en las siguientes tablas.

**Tabla 1.** Estructura del OVA

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
<i>Inicio</i>	Presentación del tema y datos informativos
<i>Introducción</i>	Objetivos, descripción del tema.
<i>Contenidos</i>	Conocimientos previos, temas a tratar.
<i>Actividades de Aprendizaje</i>	Actividades autónomas, investigativas y colaborativas
<i>Evaluación</i>	Evaluación de los contenidos tratados
<i>Bibliografía</i>	Libros de referencias.

Elaborado por: los autores

**Tabla 2.** Diseño instruccional del OVA

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
<i>Descripción del contenido</i>	La cefalometría constituye el diagnóstico morfológico del complejo dentofacial mediante la inspección visual de la telerradiografía y de registros o mediciones realizados sobre el trazado cefalométrico. Por tratarse de una evaluación en imagen radiográfica, su denominación más precisa es “cefalometría radiográfica”, aunque sea conocida y divulgada en la literatura científica simplemente como “cefalometría”.
<i>Objetivo de aprendizaje</i>	Analizar los elementos y conceptos conocidos en ortodoncia. Describir las aplicaciones clínicas. Entender la cefalometría de Ricketts
<i>Contenidos</i>	Cefalometría
<i>Actividades de aprendizaje</i>	Impresión de Actividades de cálculo de cefalometrías Colocar en una hoja los diferentes rasgos laterales que se observan en el cráneo.
<i>Evaluación</i>	Evaluación de los contenidos tratados mediante preguntas de verdadero o falso sobre aplicaciones de la cefalometría.

Elaborado por: los autores

**Tabla 3.** Diseño Multimedia del OVA

Función	Descripción
<i>Diseño de Interface</i>	Los OVA emplea una interfaz de estilo Base es un estilo sobrio, sencillo y amigable, en tonos pasteles con iconografía austera y a ancho completo, el estilo permite trabajar en cascada.
<i>Estructura de pantalla</i>	La estructura de pantallas se basa en diseño de bloque de navegación a la izquierda.
<i>Navegación</i>	Los contenidos siguen una secuencia jerárquica.

Elaborado por: los autores

**Tabla 4.** Estructura Interna del OVA

Estructura	I-devices de exelarning
<i>Inicio</i>	Portada – texto libre.
<i>Contenidos</i>	Texto libre, sitios externos como Canva, Genially, Cacao.
<i>Actividades</i>	Actividad de lectura, caso práctico.
<i>Evaluación</i>	Cuestionario de Scorm.

Elaborado por: los autores

Una vez culminado la fase de diseño se procede al desarrollo del OVA en el programa exelarning, a continuación, algunas imágenes:



**Imagen 1.** Capturas de la portada del OVA

Elaborado por: los autores

Menú « Anterior    Siguiente »

---

**INTRODUCCIÓN - CEFALOMETRIA** CEFALOMETRIA ORTODONCICA

**CEFALOMETRIA - ORTODONCICA**

**INTRODUCCIÓN - CEFALOMETRIA**

CONOCIMIENTOS PREVIOS

TELERRADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO

USOS Y APLICACIONES

CEFALOGRAMA DE RICKETTS

---

**DESCRIPCIÓN**

Cefalometría es una técnica que permite resumir la morfología del macizo cráneo facial en un esquema geométrico la cual facilita ser medido y simplificado en dimensiones y ángulos para un mejor manejo.

El objetivo primario de la cefalometría es:

Estudiar, analizar y comprender el complejo desarrollo del macizo cráneo facial a través del seguimiento a lo largo del tiempo.

Por lo que es una herramienta relativamente joven que desde su surgimiento prometía una revolución en la Ortodoncia como especialidad. Ha sido utilizada en la odontología forense, en Prótesis, en la Cirugía Ortognática y en Ortodoncia.

En estas dos últimas especialidades mantiene en la actualidad una vigencia absoluta como uno de los medios de diagnósticos más importantes. Se han desarrollado en los últimos sesenta años cientos de análisis cefalométricos para los estudios de crecimiento y desarrollo, determinación de las relaciones intermaxilares, entre los tejidos blandos y el perfil óseo, entre los dientes y sus bases óseas, en el diagnóstico estético, en la predicción de los objetivos visuales de tratamiento, entre otros.

La cefalometría es una técnica de gran utilidad en odontología ya que a través de ella se puede obtener medidas del cráneo a partir de radiografías para luego poder dibujar los puntos anatómicos más significativos y medir las distancias y relaciones entre (huesos, músculos, dientes), esta es una de las razones fundamentales del uso de la cefalometría, procedimiento diagnóstico, antes de iniciar un tratamiento ortodóncico, permitiendo así determinar anomalías morfológicas

Permite la medición del cráneo partiendo de radiografías laterales para obtener medidas lineales y angulares de tejidos duros y blandos de la cabeza, que sirven para un diagnóstico adecuado.

**Imagen 2.** Captura de la introducción del OVA  
**Elaborado por:** los autores

 **PARTES DE LA TELERRADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO** —



EN UNA HOJA A4 PEGAR LA IMAGEN Y COLOCAR LAS DIFERENTES PARTES QUE SE OBSERVA EN LA RX LATERAL DE CRANEO.

Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

---

« Anterior    Siguiente »

**Imagen 3.** Actividades de aprendizaje del OVA  
**Elaborado por:** los autores

**? Pregunta Verdadero-Falso**

MARCAR VERDADERO O FALSO EN LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SEGUN USOS Y APLICACIONES DE LA CEFALOMETRIA

Mediante la cefalometría podemos observar cálculos que pueden estar obstruyendo las glándulas salivales.

Verdadero  Falso

La cefalometría no permite la valoración del crecimiento craneofacial.

Verdadero  Falso

La cefalometría permite el análisis de las estructuras dentofaciales la cefalometría ayuda a detectar si la alteración morfológica producida afecta a las estructuras dentales o esqueléticas permitiendo además valorar la implicación de los tejidos blandos en el futuro pronóstico ortodóncico.

Verdadero  Falso

Mediante la cefalometría podemos realizar una evaluación del grado de reabsorción radicular de dientes retenidos y su relación con los dientes y estructuras vecinas

Verdadero  Falso

la cefalometría permite el control de la remodelación ósea por el movimiento dentario gracias a la observación de la tabla ósea vestibular y coclear.

Verdadero  Falso

Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](#)

[« Anterior](#) [Siguiente »](#)

**Imagen 4.** Evaluación de aprendizaje del OVA

**Elaborado por:** los autores

El objeto desarrollado está disponible en formato *scorm* que puede ser incrustado en la plataforma Moodle y en formato web.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio nos indican que el objeto virtual de aprendizaje tiene aspectos positivos, demostrando eficacia y una estrategia innovadora para el proceso de enseñanza de la cefalometría, complementando a la clase presencial (17).

Este OVA fue desarrollado con el propósito de brindar un complemento a la clase presencial, su metodología ADDIE se basa en el modelo de diseño instruccional, permitiendo crear experiencias de instrucción que hacen la adquisición de conocimientos y habilidades más eficientes, permiten guiar al docente generando plantillas que facilitan el propósito de la recolección de la información (16).

El objeto virtual de aprendizaje fue construido de una manera no lineal, lo que permite al estudiante de la carrera de odontología navegar libre y flexible en el contenido, ajustando al ritmo de estudio de cada uno, por este motivo se desarrolló el OVA con autoevaluaciones que ayuda a identificar sus debilidades, y permite mejorar su rendimiento, ya que puede reutilizar el material cuantas veces sea necesario permitiendo su autonomía (18).

La evaluación por expertos en el área de la ortodoncia, pedagogía e informática, permitió la detección de errores y la aplicación de mejoras en el OVA, lo que nos favoreció al presentar al estudiante un material de calidad evitando errores de diseño y navegación cumpliendo el objetivo propuesto (19).

## CONCLUSIONES

La metodología empleada permitió el desarrollo del objeto virtual de aprendizaje, esta herramienta está en formato web y SCORM, el objetivo de este recurso es enseñar sobre cefalometría. Los estudiantes tendrán acceso a este material educativo que permite reforzar el conocimiento sobre este tema y promocionar los OVAs en otras áreas de la salud. En el futuro, la intención es diseñar una aplicación que permita manejar casos de ortodoncia, tratamientos y seguimiento de pacientes, con el fin de mejorar los medios de comunicación y su funcionamiento, los casos serán actualizados por profesionales expertos en el área. Dado que el conocimiento es un fenómeno dinámico que exige una actualización continua.

Los objetos virtuales de aprendizaje se presentan como materiales educativos de utilidad para el aprendizaje de los alumnos de la carrera de odontología, aspecto en el que ha coincidido con otros autores, al principio los alumnos deben adaptarse a su utilización por la falta de experiencia hecho que permitió llegar a concluir de que desaparecerá con el uso habitual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Licet ÁL, Virginia G, Laura HB. Cómo aprenden los estudiantes de odontología que cursan el último año de la carrera. *Odontoestomatología*. 2018;15(21):4–11.
2. Díaz B, Castillo F. Salud bucodental. *An Pediatría Contin* [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 17];2(2):119–22. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
3. Bravo-Torres JF, Vintimilla Tapia PE, Gallegos-Segovia PL, Palacios-Astudillo IA, Bravo-Torres WD, Cevallos-Ludena CM. Platform for the creation of dental case studies as a learning tool. 2018 IEEE Bienn Congr Argentina, ARGENCON 2018. 2019;
4. Zombrilli AF, Leopoldo VC, Oliveira MC, Oliveira M de FC de, Dolci ME, Braga FTMM, et al. Virtual learning object in hematopoietic stem cell transplantation for autoimmune diseases. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(4):994–1000.
5. De la Torre S, Violant V. Estrategias creativas en la enseñanza universitaria. Una investigación con metodología de desarrollo. *Creat y Soc*. 2003;3:21–38.
6. Rodríguez Palmero ML. La tería del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Rev electrónica Investig innovació Educ i socioeducativa*. 2011;29–50.
7. Moreira MA. El conocimiento humano es construido; el aprendizaje significativo subyace a esa construcción. (J.D. Novak). 1997;(1997):19–44.
8. Urbina S. Informática y teorías del aprendizaje. *Pixel-Bit Rev Medios y Educ* [Internet]. 1999;87–100. Available from: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45480>
9. Jimenéz-Jimenéz D, Martínez-Costa M, Ahmed-Dine Rabe H. Fostering new product success through learning competences. *Technol Anal Strateg Manag* [Internet]. 2018;30(1):58–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2017.1286010>
10. Tovar LC, Bohórquez JA, Puello P. Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada. *Form Univ*. 2014;7(2):11–20.
11. Barroso Osuna J, Cabero Almenara J, Moreno Fernández AM. La utilización de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada en la enseñanza de la medicina. *Innoeduca Int J Technol Educ Innov*. 2016;2(2):77.
12. Silva Pinto Junior J, Luiza Da Costa R, Palmeira Barbosa De Moraes K. Virtual learning object to support the teaching of sugar production technology. *Proc - IEEE 19th Int Conf Adv Learn Technol ICALT 2019*. 2019;47–8.
13. Wood H. A model resource. In: *Nature Reviews Neuroscience*. 2001. p. 150.

14. Leonel G, Aplicado OZ-A-C. de Aprendizaje en el área de Informática con la metodología ADDIE Design and Evaluation of a Learning Object in the area of Computing with the ADDIE .... ResearchgateNet. 2018;2(8):19–28.
15. Gallegos-Murillo PL, Cárdenas-Mazón N V., Gallegos-Murillo MR, Cáceres-Mena ME, Limaico-Nieto CT. Diseño instruccional interactivo Modelo ADDIE durante el proceso de enseñanza - aprendizaje por docentes del Centro Educativo Matriz “Pull Chico.” Polo del Conoc. 2018;3(6):376.
16. Maldonado JJ, Bermeo JL, Mejía M. DICREVOA: A proposal for the design, creation and evaluation of learning objects. Proc - 2015 41st Lat Am Comput Conf CLEI 2015. 2015;
17. Fernández GE. Planificación micro curricular con objetos de aprendizaje y aulas virtuales iconográficas. In: Virtual Educa 2017, UNAM Mexico. 2018. p. 1–20.
18. Morado MF, Ocampo Hernández S. Una experiencia de acompañamiento tecno-pedagógico para la construcción de entornos virtuales de aprendizaje en educación superior. Rev Educ. 2018;43:43–60.
19. Warmling CM, Pires FS, Baldisserotto J, Levesque M. La enseñanza de la bioética : evaluación de un objeto virtual de aprendizaje. 2016;24(3):503–14.