

**ESTADO DE LA TÉCNICA DE MODELOS DE SIMULACIÓN PARA PRE CLÍNICA EN
PERIODONCIA**

**ANNY GISELA ESPINOSA CORREDOR
DANIELA SOLANO LOZANO**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA- FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
BOGOTÁ DC.- NOVIEMBRE - 2018**

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Universidad	El Bosque
Facultad	Odontología
Programa	Odontología
Título:	Estado de la técnica para modelos de simulación para preclínica en periodoncia
Línea de investigación:	Gestión del conocimiento e innovación tecnológica en odontología
Institución participante:	Facultad de Odontología - Universidad El Bosque
Tipo de investigación:	Pregrado/línea docente
Estudiantes:	Anny Gisela Espinosa Corredor Daniela Solano Lozano
Director:	Dra. María Fernanda Torres
Codirector:	Dra. Martha Cecilia Tamayo Muñoz

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

HERNANDO MATIZ CAMACHO	Presidente del Claustro
JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL G.	Rector(a)
RITA CECILIA PLATA DE SILVA	Vicerrector(a) Académico
FRANCISCO FALLA	Vicerrector Administrativo
MIGUEL OTERO CADENA	Vicerrectoría de Investigaciones.
LUIS ARTURO RODRÍGUEZ	Secretario General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
MARIA ROSA BUENAHORA	Decana Facultad de Odontología
MARTHA LILILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA ESCOBAR	Directora Área Bioclínica
MARIA CLARA GONZÁLEZ	Director Área Comunitaria
FRANCISCO PEREIRA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
IVAN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

GUÍA DE CONTENIDO

Resumen	
Abstract	
	Pag.
Introducción	1
Antecedentes	2
Objetivos	8
• Objetivo general	
• Objetivos específicos	
Metodología del proyecto	9
1. Tipo de estudio: Exploratorio/ Estado de la técnica para invenciones	
2. Muestra:	
3. Metodología para el desarrollo del estado de la técnica	
A) Estado de la técnica con base en la evidencia	
▪ Pregunta(s) orientadoras	
▪ Estructura de la revisión	
▪ Búsqueda de información	
○ Selección de palabras claves por temática	
○ Estructuración de estrategia de búsqueda por temática	
○ Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos(Pubmed -Embase)	
○ Preselección de artículos por temática	
▪ Selección de artículos por temática	
▪ Proceso de extracción de información de artículos por temática	
▪ Proceso estructuración del estado de la técnica con base en la evidencia	
B) Estado de la técnica con base en las patentes	
1. Tipo de Invención(es) a consultar	
2. Selección de palabras claves por invención	
3. Selección de códigos CPC (<i>Clasificación Internacional de Patentes</i>) por invención	
4. Bases de datos en patentes que se van consultar	
5. Estrategias de búsqueda para cada base de datos por invención	
6. Extracción de datos básicos: se realizará la extracción de datos de cada patente- tanto de sus datos básicos (Código CIP, Título, Inventor, Solicitante, País de Origen, País de Realización, Fecha de publicación, Fecha de Realización, Número de Patente y Link de Patente, inventor, empresa/ persona dueña de la patente)	
7. Extracción de datos específicos: (<i>Resumen de la patente, reivindicaciones y deficiencias de la patente que se pretenden mejorar con el invento que se propone</i>)	
Consideraciones en Propiedad Intelectual	30
Resultados	31
Conclusiones	50
Referencias bibliográficas	52

Resumen

ESTADO DE LA TÉCNICA DE MODELOS DE SIMULACIÓN PARA PRE CLÍNICA EN PERIODONCIA

Los modelos de simulación en la enseñanza de la odontología se han venido desarrollando como una importante herramienta pedagógica. En periodoncia existen diferentes propuestas de estos modelos orientadas tanto a la enseñanza como a la investigación. En la Universidad El Bosque se quiere desarrollar un modelo de simulación que permita a los estudiantes del programa de odontología aprender de manera eficiente la composición anatómica del periodonto, así las diferentes actividades clínicas que se llevan cabo en periodoncia como diagnóstico o instrumentación. Antes de concebir cualquier producto tecnológico o pedagógico es importante determinar cuál es su Estado de la Técnica con el fin de lograr su desarrollo mejorando los avances existentes, respetando la propiedad intelectual. Por tal razón el objetivo de este estudio fue establecer el estado de la técnica de modelos de simulación para pre clínica en periodoncia: Este estudio se desarrolló en dos fases: una orientada a establecer el estado de la técnica con base en la evidencia científica y otra con base en las patentes. Para la recolección de la información en las dos fases se definieron tres temáticas con sus respectivas palabras clave. La búsqueda de información científica se llevó a cabo en las bases de datos EMBASE y PUBMED y la búsqueda de las patentes se llevó a cabo en las bases de datos internacionales abiertas para patentes PATENTSCOPE, ESPACENET, Japan Patent Office. Se encontraron un total de 27 artículos científicos publicados entre 1979 y 2017, y 12 patentes publicadas entre 1992 y 2018. La mayoría de desarrollos y estudios se han llevado a cabo por Japón, Alemania, Estados Unidos y Canadá. En estos utilizan diferentes materiales para la elaboración como acero inoxidable, aluminio, lámina de estaño, resinas, poliéter, dientes de bovinos y artificiales también se observa el uso de los sistemas digitales, software 3D en programas de realidad virtual. Los resultados permitieron evidenciar que existen diferentes modelos de simulación en periodoncia y la evidencia muestra que los modelos de simulación son efectivos para el aprendizaje del diagnóstico, instrumentación periodontal y de la anatomía de las estructuras periodontales.

Palabras claves: Modelos de simulación, enseñanza, periodoncia, estado de la técnica.

Abstract

CURRENT STATE OF SIMULATION MODELS FOR PRE-CLINIC IN PERIODONTICS

Simulation models have become an important pedagogic tool for dentistry training and there are different proposals of such in periodontics developed for teaching and research. El Bosque University wants to develop one for dentistry so the students may learn in an efficient manner the anatomical composition of the periodontium, as well as different clinical activities which are carried out in periodontics such as diagnosis and instrumentation. However, it is important to know the current state of the art so as to improve it during its development respecting the intellectual property. The aim of this study was to determine the state of such models for pre-clinic periodontics and was developed in two phases: one oriented at establishing the state based on scientific evidence and the other based on patents. Three themes were defined in both phases for the collection of information with the corresponding key words and the scientific search was done using EMBASE and PUBMED databases; patents were searched in the international open databases of PATENTSCOPE, ESPACENET and JAPAN PATENT OFFICE. There were 27 articles found between 1979 and 2017, 12 patents between 1992 and 2018 with most developments and studies produced in Japan, Germany, USA and Canada. These present different materials for production such as stainless steel, aluminium, tin sheet, resins, polyether, bovine and artificial teeth, digital systems and 3D virtual reality software. Results evidenced that there are different simulation models in periodontics and they are effective for teaching diagnosis, periodontal instrumentation and periodontal structures anatomy.

Key words: simulation models, teaching, periodontics, state of the art.

Introducción

Las prácticas preclínicas de Periodoncia en la Universidad El Bosque se realizan en modelos hechos en acrílico de autocurado y dientes naturales. Estos modelos se utilizan para calibrar a los estudiantes en el sondaje periodontal antes de la práctica con pacientes, para que logren identificar el margen, la bolsa periodontal, el nivel de inserción y a su vez reconocer la presencia o ausencia de enfermedad periodontal y en qué estadio se encuentra.

Actualmente los modelos se encuentran bastante deteriorados debido al uso frecuente en las prácticas preclínicas por los estudiantes de Odontología. En el mercado se encuentran modelos de simulación para este tipo de prácticas, pero debido a su alto costo son de difícil acceso para los estudiantes. y adicionalmente la elaboración de nuevos modelos similares a los actuales es inviable debido a que en Colombia por Ley la utilización de dientes naturales humanos se considera un delito por el tráfico de órganos.

Por estas razones, se ha hecho necesaria la adquisición o creación de modelos que presenten características periodontales similares a las del ser humano, como ayuda didáctica para el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de periodoncia. Nuestro Propósito es evaluar el estado de la técnica a partir de la evidencia científica y tecnológica para saber si, los modelos de simulación que se encuentran actualmente en el mercado son efectivos para la enseñanza de la anatomía, el diagnóstico y la instrumentación en periodoncia?

Antecedentes

La Periodoncia es el área de la odontología que diagnostica y trata las enfermedades de los tejidos de soporte de los dientes y sus sustitutos, (Ferro et al. 2000). La enfermedad periodontal es una patología que afecta el hueso, el ligamento periodontal y la encía que rodea el diente. A su vez, es una enfermedad inflamatoria la cual puede ser desencadenada por bacterias presentes en la placa dental (Bettina, 2006). También se encuentra como una de las patologías más prevalentes y la principal causa de pérdida de dientes, halitosis y sangrado gingival en adultos (Carranza, 1982). Según el ENSAB IV, 2014, en Colombia, el 61,8% de la población mayor de 18 años presenta Periodontitis en sus diferentes grados de severidad, la más prevalente es la periodontitis moderada presente en el 43.46% de los sujetos, seguida por 10.62% con periodontitis avanzada.

Es importante dentro de la formación integral del Odontólogo, que los estudiantes de pregrado logren apropiarse el conocimiento sobre las características del periodonto, logren realizar un examen periodontal con un alto nivel de exactitud para lograr identificar lo sano de lo patológico, y poder llegar a un diagnóstico acertado.

La primera vez que los estudiantes van a realizar un examen periodontal en pacientes reales se enfrentan a numerosas dificultades que afectan la precisión en el mismo. Y esto hace del examen que ya es un reto, un procedimiento más difícil tanto para el estudiante como para el paciente. Por esto es importante que los estudiantes practiquen muchos aspectos de estos procedimientos antes de llegar a la clínica para minimizar los sesgos y efectos secundarios.

La Universidad El Bosque tiene como eje del proceso de enseñanza - aprendizaje el Aprendizaje significativo. Según Ausbel es un tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Este concepto y esta teoría están dentro del marco de la psicología constructivista.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante pre existente, esto implica que las nuevas ideas y conceptos pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas o conceptos relevantes sean claras y estén disponibles en la estructura cognitiva del individuo, y que funcionen como un punto de anclaje de las primeras. En conclusión, el aprendizaje significativo consiste en la combinación

de conocimientos previos que tiene el individuo con los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una conexión y es así cómo se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo.

En Odontología se han visto avances en el desarrollo de herramientas didácticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje, como los modelos tridimensionales que han sido ampliamente utilizados para entrenar estudiantes en el raspaje.

El examen periodontal es de gran importancia para determinar la presencia o no de enfermedad y su severidad. Por esto es importante tener precisión en el momento del sondaje y medir con exactitud para observar si hay cambios en el estado periodontal. (Heym *et al.*, 2016)

En un estudio realizado Heym *et al.* en el 2016 crearon 30 modelos, diseñados para realizar en ellos un examen periodontal completo, en donde se pudieran medir las profundidades al sondaje, recesiones gingivales y lesiones de furca. Los modelos fueron diseñados de tal manera que fueran anatómicamente diferentes pero que en la parte externa fueran imperceptible la diferencia para evitar memorización alguna. Se obtuvo un modelo maxilar y uno mandibular con 28 dientes de plástico anatómicamente adecuados con raíces completas.

En el primer paso crearon recesiones gingivales al azar en diferentes dientes por abrasión de la cera en la unión amelocementaria y luego se tomó una impresión con silicona. En cuanto a las lesiones de furca, fueron realizadas al azar. Y se le agregó al modelo un tornillo el cual lo unía por retención mecánica con el maniquí. (Heym *et al.*, 2016)

En el momento del examen periodontal, se usó la sonda PCP12 (Hu-Friedy) para medir las profundidades y las recesiones y la sonda de Nabers PQ2N para medir las lesiones de furca. La sonda era insertada verticalmente, pero en sentido paralelo en caras interproximales. La recesión fue medida desde la unión amelocementaria a el borde de la encía. La lesión de furca se clasificó en cuatro categorías, ausencia de furcación, afectación de la furca I (1-3mm), afectación de la furca II (+3mm), afectación de la furca III (efecto directo). (Heym *et al.*, 2016)

Se obtuvieron unos valores preestablecidos dados por el odontólogo creador de los modelos, los cuales fueron comparados con los valores dados por la medición de dos odontólogos

experimentados. Estos datos serían usados para ver qué tan exacto era el examen periodontal. (Heym *et al.*, 2016)

Se usó un programa en donde se insertaron el número de cada modelo y las medidas obtenidas, las cuales se utilizaron como valores de referencia para los exámenes de los estudiantes. A su vez, se realizó otra tabla para las medidas dadas por los estudiantes al realizar el examen. (Heym *et al.*, 2016)

La participación de los estudiantes fue obligatoria, cada uno de ellos recibió una conferencia acerca del tema. A cada estudiante se le entregó aleatoriamente un modelo maxilar y uno mandibular. Los resultados dados fueron transferidos de la base de datos MySQL a Excel, donde se vio que los estudiantes alcanzaron una precisión del 80% respecto a los valores preestablecidos. (Heym *et al.*, 2016)

Los modelos fueron adecuados como una herramienta para enseñar a los estudiantes en el sondaje y medir la recesión gingival, pero no se obtuvo buen resultado para diagnosticar la furca. También se debe tener en cuenta si el uso frecuente de estos modelos, genera desgaste en las estructuras de los defectos periodontales. (Heym *et al.*, 2016)

Los retos encontrados en este estudio era investigar qué tal era el comportamiento de aprendizaje de los estudiantes al momento de realizar el examen periodontal varias veces y ver si su mejora dependía de un aprendizaje real o si solo memorizaban las medidas de los modelos. (Heym *et al.*, 2016)

Otro ejemplo claro es el desarrollo de un modelo de simulación en Endodoncia, en el cual se puede implementar el método electrónico para determinar la longitud de trabajo de un diente (localizadores electrónicos de ápice, EALs), estos localizadores apicales electrónicos se están implementando en las clínicas odontológicas para la enseñanza de los alumnos, pero en los años de preclínica se tiene una experiencia limitada en cuanto al uso de estos.

Estos modelos se realizaron conjuntamente por los estudiantes y el personal técnico de laboratorio dental. Cada modelo de simulación se construyó mediante la incorporación de 12 dientes humanos extraídos en una matriz de resina autopolimerizable. Además, se formó una cámara de vacío para el medio conductor (alginato) alrededor de los ápices de los dientes.

Después de las determinaciones radiológicas y electrónicas de la longitud de trabajo, se realizó la instrumentación del conducto radicular por los estudiantes en una escuela de odontología en Austria según las longitudes de trabajo obtenidas de la EAL. El modelo resultó ser una herramienta práctica para los estudiantes.

En cirugía también se han implementado varios modelos de simulación que le permiten al estudiante experimentar las fuerzas de perforación a la hora de realizar la osteotomía en el hueso cortical y trabecular en una zona posterior de los maxilares para la colocación de implantes dentales. Estos procedimientos en el área clínica son altamente invasivos implicando incisión de la mucosa y perforación óseas, lo que requiere un entrenamiento adecuado y conocimiento suficiente. Se han buscado varios métodos educativos, como modelos detallados de hueso mandibular para enseñar cirugía de colocación de implantes para estudiantes en formación práctica. Estos simuladores han sido útiles a los usuarios para reconocer las diferencias de resistencia al perforar el hueso. Los resultados sugieren que estos simuladores en cirugía de implantes pueden ayudar a estudiantes de odontología de pregrado, posgrado y especialistas recién graduados a familiarizarse con el proceso de perforación y la resistencia que se siente durante la osteotomía. (Kinoshita *et al.*, 2015).

Anatomía del Periodonto

El periodonto, es el conjunto de tejidos que rodea y da sostén al diente. Para su estudio está dividido en periodonto de protección y de inserción. El primero está conformado por la encía y el segundo por el ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar.

La encía hace parte de la mucosa oral, la cual cubre los procesos alveolares y las porciones cervicales de los dientes. La encía se extiende desde el margen gingival en su parte coronal, hasta la línea mucogingival en su parte apical.

La encía a su vez se divide en encía libre y adherida o insertada, La encía libre va desde el margen gingival hasta la proyección del fondo del surco gingival y desde ese punto encontramos la encía adherida, la cual está firmemente adherida al periostio.

El Surco marginal : se divide en las áreas, marginal, o libre que es el borde de la encía que rodea los dientes y se halla demarcada de la encía insertada adyacente por una depresión, el

“surco marginal” que es el espacio que queda entre diente y encía libre. Su profundidad histológicamente es en promedio 0.5 mm, en tanto que al sondeo clínico, usando una sonda periodontal varía entre 0.5 a 3 mm. Otra área es la encía insertada y la interdental. (Carranza et al., 1982)

El sondaje consta en medir la profundidad de las bolsas siendo la distancia entre el margen gingival a la base del surco periodontal para lograr un diagnóstico adecuado teniendo en cuenta la distancia obtenida, la pérdida de hueso y la presencia de cálculo supra o subgingival en cada diente y su tratamiento. (Propdental. 2016-2017)

Para hablar de profundidad sondeable es necesario analizar cuidadosamente la unidad de medida que se utilizara y existe una limitación importante al medir el espacio entre la encía y el diente, y es que los espacios se miden como área o por el volumen que pueden ocupar. Pero este no es el caso del espacio del surco periodontal, ya se usa una medida lineal en un solo plano y tomado en seis sitios de los dientes. Aún así, debe ser calculada cuidadosamente en milímetros, tomando como referencia el margen gingival, que en la mayoría de casos coincide con la línea amelocementaria (UAC), cuando el margen esta apical a la UAC, se denomina una recesión de tejido marginal y este es uno de los resultados de la pérdida de inserción

El ligamento periodontal es la estructura de tejido conectivo laxo que rodea la raíz y la une al hueso, (Carranza et al., 1982). La presencia del ligamento periodontal hace posible la distribución y absorción de fuerzas durante la función del hueso alveolar. El cemento radicular algunos autores lo definen como el tejido mesenquimal que cubre externamente las raíces de los dientes y hace parte para el anclaje del ligamento periodontal. (Ferro & Gómez 2000). El hueso contiene alvéolos o cavidades donde van alojadas las raíces de las piezas dentarias (Carranza et al., 1982).

El nivel de inserción es una medida que hace referencia a las fibras de tejido conectivo gingivales que se insertan al cemento radicular a través de fibras de Sharpey, es decir, la distancia que va desde la línea amelocementaria al fondo de la bolsa periodontal. (Botero & Bedoya, 2010)

Es importante ver la concordancia intra e interevaluador a la hora de medir la confiabilidad

o reproducibilidad del examen periodontal para ver qué tan efectivo son los modelos.

La calibración intraexaminador consiste en la participación de un solo examinador, quien a evaluar a dos o más grupos, obtendrá una estimación del grado y naturaleza de los errores realizados en el examen realizado. (Stephem *et al.* 1995)

La calibración interexaminador es cuando el estudio es manejado por un grupo de examinadores, donde es necesario evaluar la coherencia de cada examinador y la variación entre ellos. (Stephem *et al.* 1995)

Debido a la situación legal actual en Colombia la Ley 73 de 1988, la Ley 919 de 2004 y el Decreto 2493 de 2004 prohíben el tráfico de órganos, considerándola un delito y por lo tanto la dificultad de obtener dientes naturales, se ve la necesidad de desarrollar nuevos modelos de aprendizaje que sean lo más fieles posibles a la realidad.

Objetivos

- *Objetivo General*

Establecer el estado de la técnica de los modelos de simulación con fines de aprendizaje en periodoncia por parte de los estudiantes de programas de pregrado en odontología.

- *Objetivos específicos*

- Evaluar el estado de la técnica a partir de la evidencia científica de los modelos de simulación para la enseñanza de anatomía, diagnóstico e instrumentación en periodoncia.
- Evaluar el estado de la técnica desde la vigilancia tecnológica de los modelos de simulación para la enseñanza de anatomía, diagnóstico e instrumentación en periodoncia.

Metodología del proyecto

1. *Tipo de estudio:* Exploratorio - estado de la técnica de invenciones

2. *Muestra:*

- *Artículos científicos* donde se evalúe a partir de la evidencia los modelos periodontales para el aprendizaje en periodoncia
- *Patentes* a partir de las cuales se evaluará el estado de las invenciones de los modelos de simulación periodontal para el aprendizaje en periodoncia.

3. *Metodología para el desarrollo del estado de la técnica*

A) *Estado de la técnica con base en la evidencia científica*

- Pregunta de la revisión del estado de la técnica:
¿Cuál ha sido la evidencia científica sobre la validez de los modelos de simulación periodontal en el aprendizaje del diagnóstico, instrumentación periodontal y de la anatomía de las estructuras periodontales?
- Estructura de la revisión del estado de la técnica:
 - Enseñanza sobre los modelos de simulación en periodoncia
 - Modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal
 - Modelos de simulación en periodoncia para el sondaje
- Búsqueda de información:
Temática 1: Enseñanza sobre los modelos de simulación en periodoncia
 - Selección de palabras claves

Variables		Términos clave
Enseñanza	Palabra clave	teaching
	Términos [MeSH] inglés	Teaching, Education, Teaching Materials
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	Teaching , teaching materials
	Sinónimos / Términos relacionados	Training Techniques, Method, Teaching, Training Activities, Educational Technics
Modelos de simulación	Palabra clave	Simulation models
	Términos [MeSH] inglés	Patient Simulation, Models, Anatomic, Manikins

	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	Models, Anatomic - dental models
	Sinónimos / Términos relacionados	Simulation, Surgical Models, Moulage
Periodoncia	Palabra clave	Periodontics
	Términos [MeSH] inglés	Periodontics
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	Periodontics
	Sinónimos / Términos relacionados	Periodontal Medicine

○ Estructuración de estrategia de búsqueda

#1	Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics
#2	Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage
#3	Periodontics
#4	#1 AND #2 ((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage)
#5	#3 AND #4 ((((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage))) AND periodontics

○ Resultados de aplicación de estrategias de búsqueda por base de datos

Base de datos	PUBMED		
Búsqueda	Algoritmos	Cantidad de artículos encontrados	Cantidad seleccionada por Título/ abstract
#1	Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics	42852	
#2	Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage	146736	
#3	Periodontics	35334	

#4	#1 AND #2 (Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage)	58660	
#5	#3 AND # 4 (((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage))) AND periodontics	247	45 (26)

○ Preselección de artículos por base de datos

BASE DE DATOS	PUBMED
ALGORITMO FINAL	(((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage))) AND periodontics
artículos preseleccionados	
Referencia -estilo Vancouver y abstract	
Hemmings K, Clark C, Kieser J, A model for teaching periodontal surgery. Br Dent J. 1990 May 19; 168(10):401-2. A simple laboratory-made model is described for periodontal surgical technique exercises. It has proved useful for tutor demonstration and student practice of all aspects of flap management. Harnack D, Sponholz H, Herpel K, Langmesser H. The making of training models for the periodontal teaching.Dtsch Stomatol. 1990 Dec; 40(12):523-4. By the making of training models for the periodontal education, it is possible not only to raise diagnostic parameters but also to train the handling of hand instruments as well as the accomplishment of surgical measures. The use of this models provides a prerequisite for a good professional education. Thereby, the level of education is raised markedly. Thus, this practice is recommended for other universities. Yoshida N, Aso T, Asaga T, Okawa Y, Sakamaki H, Masumoto T, Matsui K, Kinoshita A. Introduction and evaluation of computer-assisted education in an undergraduate dental hygiene course. Int J Dent Hyg. 2012 Feb;10(1):61-6 OBJECTIVE: This paper introduced newly developed computer-assisted learning materials and reports of a survey of junior college dental hygiene students who have used them. METHODS: We authored new educational material to promote students' basic dental hygiene practice skills using a simulation software generator. A set of five developed materials were tested by 43 female second-year dental hygiene students during the second semester at a college in Chiba, Japan. The evaluation was conducted in the form of a questionnaire including open-ended questions. Students' opinions were analysed using characteristic diagrams, a troubleshooting tool that can be used to visually illustrate the causes and effects of a problem. RESULT: The overall results of the evaluation were positive. The students were given five sets of simulation learning materials (SLMs). Eighty-three percent of the students felt that they could carry out independent study of clinical practice better after the virtual practice. Ninety-three percent of them felt that the exercises should be continued in the future, and eighty-eight percent of them felt that this virtual practice deepened their interest in other classes and training sessions. All of the students found	

the virtual practice beneficial for their learning. DISCUSSION: The present results suggest that the students became conscious of their lack of knowledge through SLMs. These findings indicate that SLMs for practicing basic clinical procedures is beneficial.

Ghiabi E, Taylor K. Teaching methods and surgical training in North American graduate periodontics programs: exploring the landscape. J Dent Educ. 2010 Jun;74(6):618-27.

This project aimed at documenting the surgical training curricula offered by North American graduate periodontics programs. A survey consisting of questions on teaching methods employed and the content of the surgical training program was mailed to directors of all fifty-eight graduate periodontics programs in Canada and the United States. The chi-square test was used to assess whether the residents' clinical experience was significantly ($P < 0.05$) influenced by having a) a structured preclinical program or b) another dental residency program in the institution. Thirty-four programs (59 percent) responded to the survey. Twenty-six programs (76 percent of respondents) reported offering a structured preclinical component. Traditional teaching methods such as slides, live demonstration, DVD/CD, and animal cadavers were the most common teaching methods used, whereas online courses, computer simulation, and various surgical mannequins were least commonly used. The most commonly performed surgical procedures were conventional flaps, periodontal plastic procedures, hard tissue grafts, and implants. Furthermore, residents in programs offering a structured preclinical component performed significantly more procedures ($P = 0.012$) using lasers than those in programs not offering a structured preclinical program. Devising new and innovative teaching methods is a clear avenue for future development in North American graduate periodontics programs.

Steinberg A, Bashook P, 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.

Haptic technology (sense of touch) along with 3D-virtual reality (VR) graphics, creating lifelike training simulations, was used to develop a dental training simulator system (PerioSim). This preliminary study was designed to evaluate whether faculty considered PerioSim realistic and useful for training and evaluating basic procedural skills of students. The haptic device employed was a PHANTOM and the simulator a Dell Xeon 530 workstation with 3D, VR oral models and instruments viewed on a stereoscopic monitor. An onscreen VR periodontal probe or explorer was manipulated by operating the PHANTOM for sensing lifelike contact and interactions with the teeth and gingiva. Thirty experienced clinical dental and dental hygiene faculty judged the realism of the system. A PowerPoint presentation on one screen provided instructions for the simulator use with the 3D, VR simulator on a second stereoscopic monitor viewed with 3D goggles. Faculty/practitioners found the images very realistic for teeth and instruments, but less so for gingiva. Tactile sensation was realistic for teeth but not so for gingiva. The onscreen instructions were very useful with high potential for teaching. Faculty members anticipated incorporating this device into teaching and were enthusiastic about its potential for evaluating students' basic procedural skills. This study suggests that the preliminary "evidence-of-concept" was successful and PerioSim may aid students in developing necessary dental tactile skills.

Allaire J. Assessing Critical Thinking Outcomes of Dental Hygiene Students Utilizing Virtual Patient Simulation: A Mixed Methods Study. J Dent Educ. 2015 Sep;79(9):1082-92.

Dental hygiene educators must determine which educational practices best promote critical thinking, a quality necessary to translate knowledge into sound clinical decision making. The aim of this small pilot study was to determine whether virtual patient simulation had an effect on the critical thinking of dental hygiene students. A pretest-posttest design using the Health Science Reasoning Test was used to evaluate the critical thinking skills of senior dental hygiene students at The University of Texas School of Dentistry at Houston Dental Hygiene Program before and after their experience with computer-based patient simulation cases. Additional survey questions sought to identify the students' perceptions of whether the experience had helped develop their critical thinking skills and improved their ability to provide competent patient care. A convenience sample of 31 senior dental hygiene students completed both the pretest and posttest (81.5% of total students in that class); 30 senior dental hygiene students completed the survey on perceptions of the simulation (78.9% response rate). Although the results did not show a significant increase in mean scores, the students reported feeling

that the use of virtual patients was an effective teaching method to promote critical thinking, problem-solving, and confidence in the clinical realm. The results of this pilot study may have implications to support the use of virtual patient simulations in dental hygiene education. Future research could include a larger controlled study to validate findings from this study.

Tani B, Schitteck J, Botticelli D, Mattheos N, Attström R. The effectiveness of video support in the teaching of manual skills related to initial periodontal therapy tested on phantoms. Int J Comput Dent. 2005 Apr;8(2):117-27.

INTRODUCTION: The teaching of manual skills and competencies is among the most time-consuming aspects of oral health-care education, especially when large groups of students are involved. Video has been repeatedly used as an educational tool with varying results.

PURPOSE: The present study aimed to investigate the effectiveness of a computer-based video support system during practical training of manual skills and competencies related to periodontal treatment.

MATERIALS AND METHODS: Eighty-four students were randomized into 9 groups: 5 experimental and 4 control groups. The control groups received instruction in the use of scaling and root planing instruments during a 7-hour seminar, and 2 hours of manual practice. The experimental groups received the same instruction, but in addition had access to a computer-based video support system, the Visual TrainingSystem (VTS), during practical training. During the 2-hour long practice session, all students practiced 21 different procedures, which were video recorded. The videos were later evaluated by an independent observer.

RESULTS: On the whole, the students in the experimental group performed significantly better than their colleagues in the control group. Specifically, the groups that utilized the VTS video support performed significantly better in 9 of the 21 procedures tested.

CONCLUSION: These results suggest that this computer-based video support can be an effective aid in the teaching of manual skills related to oral health care.

Schitteck J, Mattheos N, Nattestad A, Wagner A, Nebel D, Färbom C, Lê D, Attström R. Simulation of patient encounters using a virtual patient in periodontology instruction of dental students: design, usability, and learning effect in history-taking skills. Eur J Dent Educ. 2004 Aug;8(3):111-9.

Simulations are important educational tools in the development of health care competence. This study describes a virtual learning environment (VLE) for diagnosis and treatment planning in oral health care. The VLE is a web-based, database application where the learner uses free text communication on the screen to interact with patient data. The VLE contains forms for history taking, clinical images, clinical data and X-rays. After reviewing the patient information, the student proposes therapy and makes prognostic evaluations of the case in free text. A usability test of the application was performed with seven dental students. The usability test showed that the software responded with correct answers to the majority of the free text questions. The application is generic in its basic functions and can be adapted to other dental or medical subject areas. A randomised controlled trial was carried out with 39 students who attended instruction in history taking with problem-based learning cases, lectures and seminars. In addition, 16 of the 39 students were randomly chosen to practise history taking using the virtual patient prior to their first patient encounter. The performance of each student was recorded on video during the patientsessions. The type and order of the questions asked by the student and the degree of empathy displayed towards the patient were analysed systematically on the videos. The data indicate that students who also undertook history taking with a virtual patient asked more relevant questions, spent more time on patient issues, and performed a more complete history interview compared with students who had only undergone standard teaching. The students who had worked with the virtual patient also seemed to have more empathy for the patients than the students who had not. The practising of history taking with a virtual patient appears to improve the capability of dental students to take a relevant oral health history.

Maney P, Simmons D, Palaiologou A, Kee E. Reliability of implant surgical guides based on soft-tissue models. J Oral Implantol. 2012 Dec;38(6):723-7.

The purpose of this study was to determine the accuracy of implant surgical guides fabricated on

diagnostic casts. Guides were fabricated with radiopaque rods representing implant positions. Cone beam computerized tomograms were taken with guides in place. Accuracy was evaluated using software to simulate implant placement. Twenty-two sites (47%) were considered accurate (13 of 24 maxillary and 9 of 23 mandibular sites). Soft-tissue models do not always provide sufficient accuracy for fabricating implant surgical guides.

Brown L. The design and construction of models for use in teaching periodontal techniques. Dent Pract Dent Rec. 1969 Mar;19(7):243-4.

Wierinck E, Puttemans V, Swinnen S, van Steenberghe D. Expert performance on a virtual reality simulation system. J Dent Educ. 2007 Jun;71(6):759-66.

The objective of this research was to determine if the essence of expert performance could be captured on a virtual reality simulation system. Six experts in operative dentistry, six experts in periodontology, and six novice dental students performed a Class II tooth preparation task on the lower left second premolar. All subjects performed a pre-test to assess the basic skill level of each group. During the (limited) training component of the study, the three groups practiced three tooth preparations and received augmented feedback. At both a one-minute and one-day interval, subjects performed a final test in the absence of augmented feedback. All preparations were graded by the simulation system. The results showed at pre-test a significantly better performance of the experts in operative dentistry as compared to the novices. During the practice (acquisition) phase, the experts in operative dentistry outperformed both the periodontologists and novices, whereas the experts in periodontology performed more accurately than the novices. After one minute and one day following practice, similar results were obtained. Retention performance was most accurate after a one-day delay. Based on these results, the simulator appears to be a valid and reliable tool to capture expert performance. It is an effective screening device for assessing the level of expert performance.

Mackenzie R, Heins P, Chaffee R, Low S. Teaching clinical judgment in periodontics. J Dent Educ. 1977 Sep;41(9):537-44.

Clinical judgment is a complex process that is difficult to develop. It is the essence of the health professional, yet most dental curricula do not emphasize the learning of the judgmental process. In this paper the judgmental process is analyzed into three components: input, mediation, and output. Following the analysis, suggestions for using these components are presented in four instructional phases: the introductory phase, the initial guidance phase, the application phase, and the feedback phase. While the illustrations used are drawn from periodontics, the principles are generalizable to the teaching of all clinical disciplines.

Lehmann K, Kasaj A, Ross A, Willershausen I, Schmidtman I, Staedt H, Scheller H. A novel method for evaluating periodontal recession: a feasibility study. Int J Comput Dent. 2011;14(4):297-307.

PURPOSE: To evaluate whether a three-dimensional (3D) optical method currently used for the production of dental restorations could be applied to the simultaneous evaluation of the height and width of periodontal recessions, and determine the reproducibility and accuracy of the method for evaluating periodontal recession.

MATERIALS AND METHODS: The height and width of periodontal recessions scratched onto stone replicas were recorded using a 3D optical method, a periodontal probe, and a caliper.

RESULTS: No difference was found between measurements obtained using the methods tested ($p > 0.05$). However, measurements using the 3D optical method showed the highest reproducibility.

CONCLUSION: The 3D optical method allowed the accurate and reproducible evaluation of the height and width of periodontal recessions. The next step should be the development of fully automated soft-tissue monitoring software to increase time savings.

Jönsson B, Ohrn K, Lindberg P, Oscarson N. Evaluation of an individually tailored oral health educational programme on periodontal health. J Clin Periodontol. 2010 Oct;37(10):912-9.

AIM: To evaluate an individually tailored oral health educational programme (ITOHEP) on periodontal

health compared with a standard oral health educational programme. A further aim was to evaluate whether both interventions had a clinically significant effect on non-surgical periodontal treatment at 12-month follow-up.

MATERIAL AND METHOD: A randomized, evaluator-blinded, controlled trial with 113 subjects (60 females and 53 males) randomly allocated into two different active treatments was used. ITOHEP was based on cognitive behavioural principles and motivational interviewing. The control condition was standard oral hygiene education (ST). The effect on bleeding on probing (BoP), periodontal pocket depth, "pocket closure" i.e. percentage of periodontal pocket >4 mm before treatment that were <5 mm after treatment, oral hygiene [plaque indices (PII)], and participants' global rating of oral health was evaluated. Preset criteria for PII, BoP, and "pocket closure" were used to describe clinically significant non-surgical periodontal treatment success.

RESULTS: The ITOHEP group had lower BoP scores 12-month post-treatment (95% confidence interval: 5-15, $p < 0.001$) than the ST group. No difference between the two groups was observed for "pocket closure" and reduction of periodontal pocket depth. More individuals in the ITOHEP group reached a level of treatment success. Lower PII scores at baseline and ITOHEP intervention gave higher odds of treatment success.

CONCLUSIONS: ITOHEP intervention in combination with scaling is preferable to the ST programme in non-surgical periodontal treatment.

Berthold C1, Auer FJ, Potapov S, Petschelt A. Development of new artificial models for splint rigidity evaluation. Dent Traumatol. 2011 Oct;27(5):356-67.

AIM: We developed two versions of an artificial model and assessed their suitability for splint rigidity evaluation. These models allowed the simulation of traumatically loosened teeth and the use of the acid-etch technique for splint application.

MATERIALS AND METHODS: A straight and half-round arch bar model with bovine tooth facets were manufactured. Using the Periotest method, tooth mobility was evaluated before (PTVpre) and after (PTVpost) splinting. Two types of previously investigated wire-composite splints, WCS1 (Dentaflex 0.45 mm; Dentaaurum) and WCS2 (Strengthens 0.8 × 1.8 mm; Dentaaurum), were applied ($n = 10$) to each model. The relative splint effect ($SpErel = \Delta PTV / PTVpre$) was calculated, and the working times for the models and splints were evaluated. Student's t-test and the Mann-Whitney U-test were employed with Bonferroni correction for multiple hypotheses.

RESULTS: When comparing the relative splint effect of the 'injured' central incisors between the models within one splint type, differences were only found for tooth 21 (WCS2; $P < 0.008$); for comparisons of splints within one model type, differences were detected for both incisors and model types ($P < 0.008$). With the straight model, significantly less working time was necessary ($P < 0.05$).

CONCLUSION: Using these models for in vitro splint rigidity evaluation, the splints can be applied with the acid-etch technique and tooth mobility can be individually adjusted. WCS1 is considered flexible compared to the more rigid WCS2. The results from the straight and the round model were predominantly closely related to each other. In terms of working time, the straight model is superior to the round model.

Soares P, Fernandes N, Magalhães D, Versluis A, Soares CJ. Effect of bone loss simulation and periodontal splinting on bone strain: Periodontal splints and bone strain Arch Oral Biol. 2011 Nov;56(11):1373-81.

OBJECTIVES: The influence of bone loss and periodontal splinting on strains in supporting bone is still not well understood. The aim of this study was to analyse the effect of bone loss and periodontal splints on strains in an anterior mandible structure.

METHODS: Ten anterior mandible models were fabricated using polystyrene resin. Eighty human teeth were divided in 10 groups (right first premolar to left premolar) and embedded in simulated periodontal ligament. Strain gauges were attached to the buccal and lingual mandible surfaces. The models were sequentially tested for 7 conditions: no bone alterations and no splinting; 5mm of bone loss between canine teeth; bone loss associated with resin splint between canine teeth; bone loss with wire splint; bone loss with wire/resin splint; bone loss with extracoronary fibre-glass/resin splint; and bone loss with intracoronary fibre-glass/resin splint. Oblique loads (50, 100, and 150N) were applied on the teeth. Data were analysed using 3-way ANOVA and Scheffe's test ($\alpha = 0.05$).

RESULTS: Strains on buccal surface were higher than on lingual surface. Bone loss resulted in strain increase at 100 and 150N loading. Dental splinting with resin resulted in strain values similar to the control levels.

CONCLUSIONS: Bone loss increased strain mainly in the buccal region. Dental splints with adhesive system and composite resin produced lower bone strains irrespective of occlusal load.

Schuller P. Preparation of an artificial calculus: a teaching aid. Educ Dir Dent Aux. 1978 Sep;3(4):25-6.

Lefcoe D, Green M. Simulated models: a mode for instruction in root planing procedures. Educ Dir Dent Aux. 1979;3(1):20-4.

Meklas J. A method of introducing preclinical students to scaling with the use of large scale models. J Am Dent Hyg Assoc. 1972 Jan-Feb;46(1):39-41.

Heym R, Krause S, Hennesen T, Pitchika V, Ern C, Hickel R. A Computer-Assisted Training Approach for Performing and Charting Periodontal Examinations: A Retrospective Study. J Dent Educ. 2018 Jan;82(1):76-83.

The aim of this study was to retrospectively investigate the development of a model-based, computer-assisted training approach for performing and charting periodontal examinations in a dental clinic in Germany. The study was initiated in summer semester 2013 and repeated in two consecutive semesters (S1: 44 students, S2: 48 students, and S3: 61 students) because technical features were introduced (S2: feedback and time control; S3: input control). In each semester, new dental students who had never performed periodontal examinations participated. Students were divided into two groups and received intense training at different time points. Agreement levels were calculated at baseline, after the first group received training, and after the second group received training. Comparisons were also made among the semesters. All 153 enrolled students in the three semesters participated. The results showed that probing depth accuracy significantly decreased in S1 from baseline to training completion (79.9% to 74.5%), and the probing depth accuracy significantly increased in S2 (76.1% to 78.9%) and S3 (77.2% to 82.3%). The students who received intense training at a late stage of the tutorial showed greater improvement, especially in the case of S3. Small changes in accuracy were observed for recession (S1: 94.5% to 96.1%; S2: 93.8% to 93.9%; S3: 95.4% to 96.6%). Accuracy for furcation involvement improved significantly in S1 (46.1% to 52.0%), S2 (46.8% to 59.7%), and S3 (44.2% to 58.3%); the improvements occurred when the students received intense training. The time taken for periodontal examination decreased significantly for S2 (23.6 to 14.2 min) and S3 (25.7 to 13.9 min). This study found that when feedback was provided, the students' periodontal examinations improved in accuracy and duration.

Ballesio F. Teaching method for practice drills in periodontics. Minerva Stomatol. 1986 Mar;35(3):225-9.

Seipel S, Wagner I, Koch S, Schneider W. Three-dimensional visualization of the mandible: a new method for presenting the periodontal status and diseases. Comput Methods Programs Biomed. 1995 Jan;46(1):51-7

A three-dimensional representation of an ideal human jaw was reconstructed from a series of 178 digitized photographic cross-sections. The two-dimensional images were taken from the slices of an artificial skull and have been digitized by means of a high resolution scanner with a spatial resolution of 860 dots per inch. On the basis of that sequence of cross-sections, a semi-automatic segmentation algorithm was developed to reduce the information to a quadrilateral surface-representation of the teeth and the bone. An algorithm was developed which simulates the individual pathology of a patient both on the basis of the findings stored in this patient's dental record and by using the representation of the reference jaw. The results of the modeling module were automatically prepared for rendering with visualization tools compatible to the RenderMan standard. This new method of presenting

periodontal situations in especially helpful for the diagnostic support of periodontologists and for dental educational purposes.

Wolf H. Practical periodontology (I). Periodontology for the general practitioner--theory and practice on a phantom model and on the participants' own patients. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 1987;97(9):1124-34, 1144.

Wolf H. Practical periodontology (II). Technics of conservative periodontal treatment: scaling--deep scaling--root planing. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 1987;97(9):1134-43.

Iselin W, Lutz F. Propedeutic periodontology--a new practical model course of instruction. Schweiz Monatsschr Zahnmed (1984). 1986 Apr;96(4):627-39.

Rosin M, Splieth C, Hessler M, Gärtner C, Kordass B, Kocher T. Quantification of gingival edema using a new 3-D laser scanning method. J Clin Periodontol. 2002 Mar;29(3):240-6. OBJECTIVES: The aim of the study was to investigate the suitability of measuring volume differences in the gingival tissue for monitoring changes in the inflammatory status of the gingiva.

MATERIALS AND METHODS: Data for this investigation were obtained from a mouthrinse evaluation which was performed as a 4-week, double-blind, placebo-controlled, cross-over study in which localised experimental gingivitis was induced. 24 volunteers were enrolled in the study. Only the data from the placebo period of each subject were used in the current investigation. During the plaque accumulation periods, plaque guards were worn during routine performance of oral hygiene measures to prevent any plaque removal from the experimental area (1st and 2nd premolars and molars in one upper quadrant). Clinical examinations with assessment of plaque and gingivitis were performed on days 0, 4, 7, 14, 21, 28 and 42. Volume differences in the gingival papillae were determined between day 0 and days 21, 28, and 42, and between days 28 and 42 by taking measurements from replicas of the respective clinical situations using a 3-D laser scanner and reference-free automated 3-D superimposition software. Data were analysed with the Wilcoxon signed ranks test. **RESULTS:** Plaque accumulation in the experimental area resulted in a highly significant increase ($p < 0.001$) of inflammation of the gingival papillae. The mean (standard deviation) papillary GI at baseline was 0.23 (0.34) as compared to 1.22 (0.27) and 1.2 (0.31) on days 21 and 28, respectively. The mean increase in volume of all papillae as compared to baseline was 25,478 micrometer³ after 21 days and 24,210 micrometer³ after 28 days. After resuming a normal oral hygiene regimen, mean volume of the papillae decreased between days 28 and 42 by 19,250 micrometer³. **CONCLUSION:** With this novel method, gingival papillary edema can be quantified in vivo from replicas of the clinical situation.

Al-Qareer A, Afsah M, Müller H. A sheep cadaver model for demonstration and training periodontal surgical methods. Eur J Dent Educ. 2004 May;8(2):78-83.

There is lack of data on the suitability of animal cadaver models for teaching purposes in dentistry. Here, we describe a model suitable for training for several periodontal surgical methods. Mandibles of freshly slaughtered Australian adult sheep and lambs were examined. Periodontal probing depths (PPDs) were measured at six sites of every tooth present. The following surgical techniques were critically analyzed: access flap with interrupted, continuous sutures; apically repositioned flap with periosteal sutures; coronally advanced flap with sling suture; gingivectomy; and distal wedge procedure. Probing depths were highest in the buccal furcation area of 1st and 2nd molars, where deep intrabony lesions were present in certain samples from adult sheep. Another area of increased probing depth was lingual to canines and incisors. Here, a pronounced lower dental pad of fibrous tissue was present. In this area, gingivectomy could always be accomplished. Fibrous tissue was also found distal to the most posterior molar, where the distal wedge procedure could be exercised. Access flaps and apically repositioned flaps could be performed particularly at premolars. Here, interrupted or continuous sutures were possible. Because of tight interdental contact areas, needle insertion was difficult at molars. After periosteal dissection, labial flaps at anterior teeth could easily be advanced

coronally and sutured with sling sutures. Because of the teeth's dimensions and tight contact areas, simulation of more advanced techniques such as papilla preservation flaps was not possible. The sheep mandible seems to be a feasible training model for the demonstration and exercise of various periodontal surgical techniques for the treatment of periodontitis

○ Resultados de aplicación de estrategias de búsqueda por base de datos

Base de datos	EMBASE		
Búsqueda	Algoritmos	Cantidad de artículos encontrados	Cantidad seleccionada por Título/ abstract
#1	Education OR teaching	1,663,184	
#2	Manikins OR education models OR anatomic models	14,331	
#3	Periodontics	25,523	
#4	#1 AND #2	9,454	
#5	#4 AND #3	24	8

○ Preselección de artículos por base de datos

BASE DE DATOS	EMBASE
ALGORITMO FINAL	
artículos preseleccionados	
Referencia -estilo Vancouver y abstract	
Heym R., Krause S, Hennessen T, Pitchika V, Ern C, Hickel R. A New Model for Training in Periodontal Examinations Using Manikins. J Dent Educ. 80:12 (1422-1429)	
The aim of this study was to develop and test models for training dental students in periodontal examinations using manikins that had distinct anatomical designs but were indistinguishable in external appearance. After four models were tested for inter- and intra-examiner reliability by two experienced dentists, 26 additional models were produced. The models were tested by 35 dental students at a dental school in Germany in 2014. The testing involved completing a periodontal examination that included probing depths, gingival recessions, and furcation involvements. The primary purpose of the study was to determine whether the models could be used as a tool for periodontal examination training by the students. Levels of agreement (students and dentists) and Kappa statistics (dentists) were calculated using absolute (± 0 mm) and tolerable difference (± 1 mm). Over the span of two weeks, the dentists' reliability with preset values for probing depths, gingival recessions, and furcation involvements ranged from 0.29 to 0.38, 0.52 to 0.61, and 0.54 to 0.57, respectively, under absolute difference and from 0.86 to 0.90, 0.96 to 0.99, and 0.62 to 0.73, respectively, under tolerable difference. The students' proportions of agreement for probing depths	

and gingival recessions under absolute vs. tolerable difference were 34.8% vs. 79.9% and 71.9% vs. 94.4%, respectively. The students frequently scored values higher than the preset values, overestimated furcation involvements, and failed to differentiate the levels of furcations. The models used did not pose any systematic or technical difficulties in the pilot study. Students were unable to measure furcation involvements with acceptable agreement. Thus, these models could be used for student periodontal examination training.

Sunaga M, Kondo K, Adachi T, Miura Y, Kinoshita A. Development and evaluation of a new dental model at Tokyo Medical and Dental University for the practice of periodontal pocket probing. J Dent Educ 2013 77:9 (1185-1192)

Dental and dental hygiene students must acquire the skill of measuring periodontal pockets and learn to identify the bottom of a pocket, especially of deep periodontal pockets. A new dental model that would enable students to practice measuring deep periodontal pockets was developed at the Tokyo Medical and Dental University. The purpose of this study was to evaluate the feasibility and effectiveness of this model. Twenty dental hygiene students in their third year at the school and twenty-four instructors or dental hygienists of the University Hospital measured periodontal pockets on the newly designed dental model. Feasibility and effectiveness of the model were evaluated based on periodontal probing by the students and instructors, as well as results of a questionnaire. The results demonstrated an intraexaminer agreement (within ± 1 mm) averaging 91 percent. The mean percentages of correct answers of the students and instructors were 82 percent and 80 percent, respectively. More than 90 percent of the instructors and students reported that the new model would be suitable for pocket probing training. In the questionnaire, they responded that this practice using the new model would contribute to students' future and that they wanted to try other dental models with various probing depths. The new dental model designed for periodontal pocket probing training was reported to be feasible and effective for student practice.

Masayo Sunaga; Masato Minabe; Koji Inagaki; Atsuhiko Kinoshita. Effectiveness of a Specially Designed Dental Model for Training, Evaluation, and Standardization of Pocket Probing, J Dent Educ. 2016 Dec;80(12):1430-1439.

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a dental model in training, evaluation, and standardization of examiners in pocket probing and to determine the appropriate thresholds of accuracy and measuring time when using this model for evaluation of probing skills without measuring patients' pockets repeatedly. In 2011-12, a total of 66 dental professionals and 20 dental students in Japan measured the probing depths of 24 artificial teeth using the six-point method on a dental model. All examiners measured the probing depths of six tooth groups and then checked the correct depths in each group. Each examiner measured four groups in a group-by-group manner. For each group, the measuring time and examiner's accuracy were recorded. Receiver operating characteristic (ROC) curves for various thresholds of measuring time were drawn for thresholds of accuracies to determine the passing mark as a skilled examiner. The accuracy significantly increased from the first to the fourth measurements, and the measuring time was significantly reduced for both the professionals and students. The total measuring time was significantly longer for the students than the professionals. The students' accuracy was significantly lower than that of the professionals in the first measurement group. The increasing rate of accuracy was significantly higher for the students than the professionals. These results and ROC curves suggested that the dental model is effective for periodontal pocket probing training and for the evaluation and standardization of examiners' probing skill at a preclinical level. An examiner having accuracy $\geq 80\%$ within four minutes for six tooth measurements in this model could be considered a skilled examiner.

Lee C. Kim S. Effectiveness of a Flipped Classroom in Learning Periodontal Diagnosis and Treatment Planning. J Dent Educ. 2018 82:6 (614-620)

The aim of this study was to assess whether a flipped classroom was an effective model for dental students to learn periodontal diagnosis and treatment planning (DTP). Participants were all third-year students in three academic years (2015-17) at Harvard School of Dental Medicine: two groups that

experienced the flipped classroom (Classes of 2017 and 2018), and a control group (Class of 2019) that received the same content in traditional lecture format. All three groups completed a DTP knowledge quiz before and after the educational experience; the flipped classroom groups also completed pre and post surveys of their opinions about flipped classrooms. The flipped classroom group received a 23-minute video and corresponding PowerPoint presentation to view on their own time. In class, these students were divided into groups to diagnosis and treatment plan cases and discuss them with the instructor. Of 71 students in the two flipped classroom groups, 69 pre and post quizzes were returned (response rate 97%), and 61 pre and post surveys were returned (response rate 86%). Of 35 students in the lecture group, 34 completed pre and post quizzes (response rate 97%). The mean pre scores on the knowledge quiz in the flipped classroom groups and the conventional lecture group were 64% and 54%, respectively. After the DTP education, students' quiz scores improved in all three groups, but only the difference in the flipped classroom groups was statistically significant ($p < 0.01$). After the flipped classroom session, 84% of the students agreed or strongly agreed that this methodology was effective for learning periodontal DTP, and 90% agreed or strongly agreed they understood the fundamentals of periodontal DTP-both increases over their pre survey scores. Overall, this flipped classroom model was effective in educating students on periodontal DTP and was well received by the students.

Mattheos N, Schoonheim M, Walmsley A, Chapple I. Innovative educational methods and technologies applicable to continuing professional development in periodontology. *European J Dental Educ* 2010 14:SUPPL. 1 (43-52)

Continuous professional development (CPD) in Periodontology refers to the overall framework of opportunities that facilitate a life-long learning practice, driven by the learner-practitioner and supported by a variety of institutions and individuals. CPD must address different needs for a great diversity of practitioners. It is clear that no particular methodology or technology is able to successfully accommodate the entire spectrum of CPD in Periodontology. Course designers must choose from and combine a wide array of methodologies and technologies, depending upon the needs of the learners and the objectives of the intended education. Research suggests that 'interactivity', 'flexibility', 'continuity' and 'relevance to learners' practice' are major characteristics of successful CPD. Various methods of mentoring, peer-learning environments and work-based learning have been combined with reflective practice and self-study to form the methodological backbone of CPD courses. Blended learning encompasses a wide array of technologies and methodologies and has been successfully used in CPD courses. Internet-based content learning management systems, portable Internet devices, powerful databases and search engines, together with initiatives such as 'open access' and 'open courseware' provide an array of effective instructional and communication tools. Assessment remains a key issue in CPD, providing learners with valuable feedback and it ensures the credibility and effectiveness of the learning process. Assessment is a multi-level process using different methods for different learning outcomes, as directed by current evidence and best practices. Finally, quality assurance of the education provided must follow CPD courses at all times through a structured and credible process.

Sanz M., Meyle J. Scope, competences, learning outcomes and methods of periodontal education within the undergraduate dental curriculum: A Consensus report of the 1st European workshop on periodontal education - position paper 2 and consensus view 2. *European J Dental Educ*. 2010 14:SUPPL. 1 (25-33)

The explosion in new knowledge in the last three decades has imposed important challenges in the training of all health workers, including dentists. These breakthroughs do not rapidly permeate educational curricula. This is particularly relevant in Periodontology, because of recent breakthroughs in diagnostics and therapeutic approaches and by the advent of new knowledge on the implications of periodontal and peri-implant infections on systemic health and on ageing populations. Periodontology as one of the major oral health sciences requires a broad understanding of a spectrum of healthcare and basic sciences, together with specific education. In preparation for graduation, students must demonstrate a variety of acquired learning outcomes, which, in turn demand variety in learning and teaching methods. Based on the ADEE principles for dental education and in full respect of the Bologna

process, this paper describes the competencies and learning outcomes which are requested in periodontology for the dentist at graduation.

Bush B, Donley T, A model for dental hygiene education concerning the relationship between periodontal health and systemic health. *Education for Health*; 2002 15:1 (19-26)

Purpose: To develop a format for educating the appropriate health care professionals as to the relationships between periodontal inflammation and increased risks for poor diabetes control, cardiovascular disease, cerebrovascular disease, pre-term low birth weight, pneumonia and gastric ulcer reinfection. Materials & Methods: Dental hygiene students in the Advanced Periodontology curriculum were instructed to review current literature regarding the increased risk for systemic health problems when periodontal inflammation is present. Abstracts of the reviewed material were then presented in group setting to all course participants. For each systemic entity (diabetes, cardio/cerebrovascular disease, adverse pregnancy outcome, pneumonia, gastric ulcer) literature-based evidence of periodontal disease's association, affect, pathogenesis, validity and clinical significance was determined. Consensus statements for each entity were developed and used as a basis for clinical interpretation. Following this, patient health-history materials were developed to obtain the necessary information from patients while educating them about the increased risk for systemic health problems when periodontal inflammation is present. Lastly, correspondence materials were developed to alert managing physicians and medical auxiliaries about the increased risk for systemic problems in their patients who may present with periodontal inflammation. A methodology which medical personnel can use to quickly screen for the presence of periodontal inflammation in at-risk patients was also developed in these correspondences. Conclusion: An educational model and clinical materials were developed which are aimed at alerting patients, dental and medical personnel to the increased risk for systemic health problems when inflammatory periodontal disease is present.

Persson G, Schlegel B, Lang N, Attström R. Education in periodontology. A need for a new teaching model. *European J Dental Educ : official journal of the Association for Dental Education in Europe* 1999 3:2 (74-81)

The objectives of the present work were to elucidate faculty perceptions and effects on traditional teaching and the supplement of a problem-based learning model in periodontal education. Students and faculty members at one university were asked to respond to a battery of relevant questions in periodontology that had been previously discussed at two European academic workshops. Differences in responses were noticed both between faculty, students, and their responses as compared to responses given by participants at the European workshops. On several topics, faculty within the selected university held significantly different opinions. Thus lecture content and concepts may vary dependent on who gives the lecture and may not be consistent with the common interpretation of the scientific evidence. Responses given by those participating in the workshops indicated consensus. The study results suggest that students were able to extract appropriate conclusions from the scientific literature in the they were able to concede with an expert panel on specific issues studied. Students were however unable to convince other students, who had not participated in the specific activity, that their conclusions were consistent with the scientific evidence and different than what had been taught in class. In many cases, these conclusions differed from their previous perceptions obtained during traditional lectures. In conclusion, the present study suggests that problem-based learning activities should be introduced early in the curriculum to avoid bias in understanding which may occur when students have been previously exposed to information presented in standard lectures. The use of interactive teaching via internet is discussed.

B) ESTADO DE LA TÉCNICA CON BASE EN LAS PATENTES

1. Tipo de Invención(es) a consultar

- Enseñanza sobre los modelos de simulación en periodoncia
- Modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal
- Modelos de simulación en periodoncia para el sondaje

2. Selección de palabras claves por invención

- model
- training
- teaching
- periodontal
- oral model
- Periodontium
- Periodontal

3. Selección de códigos CPC

CPI	DESCRIPCIÓN
AG1C	odontología ; aparatos o métodos de higiene oral o dental
G09B 23/00	modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, por ejemplo, dispositivos de tamaño completo con fines de demostración
G09B23/283	modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, p. dispositivos de tamaño completo con fines de demostración
G09B 1/00	aparatos didácticos operados manual o mecánicamente que utilizan elementos que forman o portan símbolos, carteles, imágenes o similares, que están dispuestos o adaptados para organizarse de una o más maneras particulares
G09B 9/00	simuladores para fines de enseñanza o formación
609B 23/00	modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, por ejemplo, dispositivos de tamaño completo con fines de demostración
A61C19/04	Instrumentos de medida especialmente concebidos para la técnica dental.
A61K	preparativos para propósitos médicos, dentales
A61K 6/00	preparaciones para odontología (preparaciones para limpieza de dientes

4. Bases de datos en patentes que se van consultar

- Espacenet
- PATENTSCOPE
- J-Piat Pat

5. Estrategias de búsqueda para cada base de datos por invención

ESPACENET

Búsqueda inteligente:

Palabras clave

- Teaching
- training
- periodontal
- model

Búsqueda avanzada:

Training OR teaching AND model AND periodontal

Búsqueda por clasificación:

Se utilizan los códigos CPC combinados por símbolos

CPI	Descripción
AG1C	ODONTOLOGÍA ; APARATOS O MÉTODOS DE HIGIENE ORAL O DENTAL
G09B 23/00	Modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, por ejemplo, dispositivos de tamaño completo con fines de demostración
G09B23/283	Modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, p. dispositivos de tamaño completo con fines de demostración

6. *Extracción de datos básicos: se realizará la extracción de datos de cada patente- tanto de sus datos básicos*

-Oral cavity teaching aid model / Modelo de ayuda a la enseñanza de la cavidad oral

CN206097673 (U)

Código CIP: G09B23/28

Código CPC: -

Inventores: LI WENYAN; DAI HONG +

Solicitante : LI WENYAN

Fecha de publicación: 2017 - 04- 12

No. aplicación CN20162919026U 20160823

link: <https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=CN&NR=206097673U&KC=U&FT=D&ND=3&date=20170412&DB=&locale=en> EP

- Periodontal training / Entrenamiento periodontal

US2012122065 (A1)

Código CIP: G09B23 / 30

Código CPC: G09B23 / 283

Inventores: SNOAD RICHARD JOHN [GB]

Solicitante : SNOAD RICHARD JOHN [GB]; INFORMDENTAL LTD [GB]

Fecha de publicación: 2012 - 05- 17

No. aplicación US201013264921 20100416

link: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2012122065A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20120517&DB=&locale=en_EP

- *Periodontal operation teaching model / Modelo de enseñanza de funcionamiento periodontal*

CN204229722 (U)

Código CIP: G09B23/28

Código CPC:

Inventores: LEI LIHONG; CHEN LILI; SUN WEILIAN; WU YANMIN

Solicitante : UNIV ZHEJIANG

Fecha de publicación: 2014-08-18

No. aplicación UCN20142467470U 20140818

link:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150325&CC=CN&NR=204229722U&KC=U

- *Gingiva set for dental model / Set de encía para modelo dental*

CN201904018 (U)

Código CIP: G09B23/28

Código CPC: -

Inventores: ATSUHIRO KINOSHITA; JUJI IWAKI; YIMIN CAI

Solicitante : NISSIN TEACHING EQUIPMENT KUNSHAN CO LTD; NISSIN CO LTD

Fecha de publicación: 2011 - 07- 20

No. aplicación CN20102647135U 20101208

link: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=CN&NR=201904018U&KC=U&FT=D&ND=3&date=20110720&DB=&locale=en_EP

- *Model for periodontal pocket training / Modelo para la formación de bolsa periodontal*

JP2007213002 (A)

Código CIP: G09B23/32; A61C19/04

Código CPC: -

Inventores: MATSUO HIROKO; ISHITOBI KUNIKO

Solicitante : SHINSHIKAI

Fecha de publicación: 2007-08-23

No. aplicación JP20060281252 20061016

link:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=11&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20070823&CC=JP&NR=2007213002A&KC=A

- *Teaching-used periodontal surgery model former/ Modelo de cirugía periodontal anterior*

US2012122065 (A1)

Código CIP: G09B23/30

Código CPC: G09B23/283

Inventores: SNOAD RICHARD JOHN

Solicitante : SNOAD RICHARD JOHN [GB]; INFORMDENTAL LTD

Fecha de publicación: 2013-11-14

No. aplicación US201013264921 20100416

link:

<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=7&ND=3&adjacent=true&locale=en EP&FT=D&date=20120517&CC=US&NR=2012122065A1&KC=A1>

- Loose teeth fixed oral cavity teaching model to observe the periodontal trauma / Los dientes sueltos fijan el modelo de enseñanza de la cavidad oral para observar el trauma periodontal

CN103745639 (A)

Código CIP: G09B23/28

Código CPC: -

Inventores: CHAI LIN; REN LINLIN; ZU CANCAN; LIU HAI; SHI LIUXIA; ZHANG DONGLIN; ZHOU JINGPING; HE WEI; JIANG XUEJUAN

Solicitante : WANNAN MEDICAL COLLEGE

Fecha de publicación: 2013-12-29

No. aplicación : CN20131739390 20131229

link:

<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=6&ND=3&adjacent=true&locale=en EP&FT=D&date=20140423&CC=CN&NR=103745639A&KC=A>

- Method for preparing multifunction peridental disease teaching model / Método para preparar el modelo de enseñanza de la enfermedad periodontal multifunción

CN1588484 (A)

Código CIP: G09B19/10, G09B23/28

Código CPC:

Inventores: AXIANG XIAOMING [CN]; QIU PINGLI

Solicitante : UNIV WUHAN

Fecha de publicación: 2004-07-20

No. aplicación: CN2004160602 20040720

link:

<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=14&ND=3&adjacent=true&locale=en EP&FT=D&date=20050302&CC=CN&NR=1588484A&KC=A>

- Model gum for dental model, model gum part for dental model, abutment for dental model and dental model kit

JP2008310276 (A)

Código CIP: A61C13 / 34 ; G09B23 / 34

Código CPC:

Inventores: Kinoshita atsuhiro; Kondo keiko; Iwaki juji; Naka masahide

Solicitante : UNIV TOKYO MEDICAL & DENTAL; NISSHIN KK

Fecha de publicación: 2008-12-25

No. aplicación: JP20070197077 20070730

link:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=JP&NR=2008310276A&KC=A&FT=D&ND=3&date=20081225&DB=&locale=en_EP

- Gingiva assembly for dental model / Ensamblaje de encía para modelo dental.

CN102568286 (A)

Código CIP: G09B23/28

Código CPC:

Inventores: ATSUHIRO KINOSHITA; JUJI IWAKI; YIMIN CAI

Solicitante : RIJIN TEACHING AIDS KUNSHAN CO LTD; NS TOOL CO LTD

Fecha de publicación: 2012-07-11

No. aplicación: CN20101578410 20101208

link:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=3&ND=4&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20120711&CC=CN&NR=102568286A&KC=A

- Dentition model of baby teeth and permanent tooth / Modelo de dentición de dientes de bebé y diente permanente

JP2017142472 (A)

Código CIP: A61C13 / 34 ; G09B23 / 34

Código CPC:

Inventores: TAKAIWA YOKO

Solicitante : TAKAIWA YOKO

Fecha de publicación: 2017-08-17

No. aplicación: JP20160034856 20160208

link: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170817&CC=JP&NR=2017142472A&KC=A

PATENTSCOPE

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA PARA CADA BASE DE DATOS POR INVENCION

Búsqueda Simple

Palabras clave:

- Teaching
- Training
- model
- periodontal
- oral model

Búsqueda avanzada:

Combinación de palabras clave: Training OR Teaching AND model AND periodontal

Búsqueda combinada: Los campos que se utilizarán en la búsqueda combinada son:

-Clasificación internacional

-Información inventiva según CIP

- N-Información inventiva según CIP
- Nombre de la persona inventora

- Los códigos CIP que se utilizarán son:

CIP	Descripción
G09B 1/00	Aparatos didácticos operados manual o mecánicamente que utilizan elementos que forman o portan símbolos, carteles, imágenes o similares, que están dispuestos o adaptados para organizarse de una o más maneras particulares
G09B 9/00	Simuladores para fines de enseñanza o formación
609B 23/00	Modelos para fines científicos, médicos o matemáticos, por ejemplo, dispositivos de tamaño completo con fines de demostración
A61C19/04	Instrumentos de medida especialmente concebidos para la técnica dental.
A61K	PREPARATIVOS PARA PROPÓSITOS MÉDICOS, DENTALES
A61K 6/00	Preparaciones para odontología (preparaciones para limpieza de dientes

6. EXTRACCIÓN DE DATOS BÁSICOS: SE REALIZARÁ LA EXTRACCIÓN DE DATOS DE CADA PATENTE, TANTO DE SUS DATOS BÁSICOS

-Periodontal resective osseous surgery model

CN204463650

Código CIP: G09B 23/28

Código CPC:

Inventores: HU WENJIE, LU RUIFANG, ZHANG YANLING ZHEN MIN JIA PENGCHENG

Solicitante : PEKING UNIVERSITY SCHOOL OF STOMATOLOGY

Fecha de publicación: 08.07.2015

No. aplicación: 204463650

Link :

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN159124791&tab=NATIONALBIBLIO&office=&prevFilter=&sortOption=Fecha+de+publicaci%C3%B3n%2C+orden+descendente&queryString=FP%3A%28training+OR+teaching+AND+model+AND+periodontal%29&recNum=2&maxRec=6>

-Oral cavity teaching aid model

CN206097673

Número de publicación: 206097673

Link

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN195376946&tab=NATIONALBIBLIO&office=&prevFilter=&sortOption=Fecha+de+publicaci%C3%B3n%2C+orden+descendente&queryString=FP%3A%28training+OR+teaching+AND+model+AND+periodontal%29&recNum=1&maxRec=6>

- Periodontal operation teaching model

CN204229722

Numero de publicacion: 204229722

Link :

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN158886909&recNum=3&office=&queryString=FP%3A%28training+OR+teaching+AND+model+AND+periodontal%29&prevFilter=&sortOption=Fecha+de+publicaci%C3%B3n%2C+orden+descendente&maxRec=6>

- Loose teeth fixed oral cavity teaching model to observe the periodontal trauma

CN103745639

Código CIP: G09B 23/28

Código CPC:

Inventores: REN LINLIN, ZU CANCAN, LIU HAI, SHI LIUXIA, ZHANG DONGLIN, ZHOU JINGPING, HE WEI, JIANG XUEJUAN

Solicitante : WANNAN MEDICAL COLLEGE

Fecha de publicación: 23.04.2014

No. aplicación: 103745639

Link :

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN97424549&recNum=5&office=&queryString=FP%3A%28training+OR+teaching+AND+model+AND+periodontal%29&prevFilter=&sortOption=Fecha+de+publicaci%C3%B3n%2C+orden+descendente&maxRec=6>

- Method for preparing multifunction peridental disease teaching model

CN1588484

CPI: G09B 19/10

G09B 23/28

Número de publicación: 1588484

Link:

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=CN82780490&tab=NATIONALBI&office=&prevFilter=&sortOption=Fecha+de+publicaci%C3%B3n%2C+orden+descendente&queryString=FP%3A%28training+OR+teaching+AND+model+AND+periodontal%29&recNum=6&maxRec=6>

J-Piat Pat

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA PARA CADA BASE DE DATOS POR INVENCION

Búsqueda Simple

Palabras clave:

- Teaching
- Training
- Model
- Periodontal
- Oral model

Búsqueda avanzada:

Combinación de palabras clave: Training OR Teaching AND model AND periodontal

EXTRACCIÓN DE DATOS BÁSICOS: SE REALIZARÁ LA EXTRACCIÓN DE DATOS DE CADA PATENTE DE SUS DATOS BÁSICOS

- MODEL TEETH FOR DENTAL TEACHING

05-204300

Código CIP: G09B 23/28

Código CPC:

Inventores: YAMAGUCHI HAJIME

Solicitante : YAMAGUCHI HAJIME

Fecha de publicación: 27.01.1992

No. aplicación: 04-011892

Link : [https://www19.j-platpat.inpit.go.jp/PA1/cgi-](https://www19.j-platpat.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1DETAIL?MaxCount=1000&PageCount=1000&SearchType=0&TempName=wVxaoMa&MaxPage=1&DispPage=1+1000&HitCount=14&ResultId=I00547005702&CookieId=2&DetailPage=13&Language=ENG&Reserve1=DetailPaging&Reserve2=.meMwe.53_7X0Fbu bw86&Reserve3=)

[bin/PA1DETAIL?MaxCount=1000&PageCount=1000&SearchType=0&TempName=wVxaoMa&MaxPage=1&DispPage=1+1000&HitCount=14&ResultId=I00547005702&CookieId=2&DetailPage=13&Language=ENG&Reserve1=DetailPaging&Reserve2=.meMwe.53_7X0Fbu bw86&Reserve3=](https://www19.j-platpat.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1DETAIL?MaxCount=1000&PageCount=1000&SearchType=0&TempName=wVxaoMa&MaxPage=1&DispPage=1+1000&HitCount=14&ResultId=I00547005702&CookieId=2&DetailPage=13&Language=ENG&Reserve1=DetailPaging&Reserve2=.meMwe.53_7X0Fbu bw86&Reserve3=)

Consideraciones en Propiedad Intelectual

Este trabajo fue realizado teniendo en cuenta la Ley 463 de 1998 en la que se aprueba el “Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT)”, Se menciona en el capítulo I “Solicitud internacional y búsqueda internacional” donde hacen parte el artículo 15: Búsqueda internacional y hace referencia a que las búsquedas internacionales tendrá por finalidad descubrir el estado de la técnica de la patente y la búsqueda será efectuada sobre la base de las reivindicaciones, teniendo en cuenta la descripción y los dibujos, también es importante resaltar el Artículo 16: Administración encargada de la búsqueda internacional en el que se establece el estado de la técnica en la búsqueda de información, a su vez en el capítulo II “Examen preliminar internacional” en el artículo 33, Examen preliminar internacional, que enuncia el examen preliminar, internacional, una invención reivindicada se considerará nueva si no existe anterioridad en el estado de la técnica. Además la legislación vigente en materia de patentes está contenida en la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina.

Resultados

A) Estado de la técnica con base en la evidencia

Resumen de búsqueda de información por temática.

Se definieron las siguientes variables a nivel general:

Simulación: Simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema (Shannon, 1988).

Enseñanza: 1. Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene, 2. Conocimiento, idea, experiencia, habilidad o conjunto de ellos que una persona aprende de otra o de algo (Oxford Dictionaries).

Periodonto: Los tejidos que intervienen y soportan los dientes, incluyendo la encía, mucosa alveolar, cemento, ligamento periodontal, y hueso de soporte alveolar. También conocido como estructuras de soporte de un diente (Glosario de términos periodontales. AAP.2012).

Desbridamiento periodontal: Eliminación o interrupción de depósitos dentales y placa de retención de cálculos dentales de las superficies de los dientes y en el espacio de la bolsa periodontal sin la eliminación deliberada de cemento como se hace en el alisado radicular y a menudo en raspaje dental. El objetivo es conservar el cemento dental para ayudar a mantener o restablecer el medio ambiente periodontal saludable y eliminar la periodontitis utilizando movimientos con suave instrumentación y técnicas no quirúrgicas (por ejemplo, instrumentos de ultrasonidos, láser). (Decs)

Odontología: Especialidad médica encargada de estudiar y diagnosticar toda enfermedad y patología relacionada con nuestros dientes, encías, labios, paladar, lengua, mucosa oral, articulación temporomandibular y conjunto del sistema muscular y nervioso para poder prevenirla y/o tratarla (significados, concepto y definición. 2013-2017)

Diagnóstico: Determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas. (RAE)

Aprendizaje significativo: incorporación efectiva a la estructura mental del alumno de los nuevos contenidos, los cuales pasan a ser parte de su memoria comprensiva, por lo que el contenido debe ser significativo desde el punto de vista lógico y psicológico generando motivación en el alumno. (Pedagogía/aprendizaje. 2016)

TEMÁTICAS

Con el fin de hacer la revisión del Estado de la Técnica, se seleccionaron tres temáticas:

- Enseñanza por medio de modelos de simulación en periodoncia
- Modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal
- Modelos de simulación en periodoncia para el sondaje

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Para cada una de las temáticas se desarrollaron 5 estrategias de búsqueda, las cuales se describe a continuación:

TEMÁTICA 1: ENSEÑANZA POR MEDIO DE MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA.

Se desarrolló una búsqueda para la “enseñanza por medio de modelos de simulación en periodoncia” en las bases de datos Pubmed, Embase teniendo en cuenta las siguientes palabras claves teaching, education, simulation model, periodontics, la cual se realizó la estrategia de búsqueda:

- | | |
|-----|--|
| # 1 | Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics |
| #2 | Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage |
| #3 | Periodontics |
| #4 | ((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage) |
| #5 | Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage))) AND periodontics. |

Con el algoritmo final, se estableció la preselección de artículos por base de datos, en pubmed. No hubo restricción de lenguaje ni de fechas de publicación.

Se encontraron en total 247 artículos, se tuvieron en cuenta según título y abstract 26 artículos, varios de los artículos encontrados solo tenían abstract, se solicitaron a la base de datos de la biblioteca Juan Roa Vásquez de la Universidad El Bosque e igualmente se contactó

directamente con los autores de los artículos y no fue posible obtenerlo, según el texto completo se obtuvo 10 artículos.

En la base de datos Embase el algoritmo final fue: Education OR teaching AND manikins OR education models OR anatomic models AND periodontics.

Se encontraron en total 24 artículos se seleccionaron 8 artículos según título y abstract y se tuvieron en cuenta 7 artículos para un total de 17 artículos para la temática 1. Se excluyeron los artículos que hacían referencia a otras áreas de la odontología que no fueran sobre periodoncia.

Se hizo un proceso de extracción de información de los artículos por medio de las variables que se usaron: Título, autor/año/ país, muestra, grupo de estudio, metodos de evaluacion/metodos de elaboracion, analisis estadistico/analisis de grupo focal, resultados, conclusiones.

TEMÁTICA 2: MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA PARA LA INSTRUMENTACIÓN PERIODONTAL.

Se desarrolló una búsqueda para “Modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal” en las bases de datos Pubmed, Embase teniendo en cuenta las palabras claves teaching, education, simulation model, Periodontal Debridement, la cual se realizó la estrategia de búsqueda:

- # 1 Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics
- #2 Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage
- #3 Periodontal Debridement, OR Dental Scaling OR Periodontal Pocket Debridement OR Periodontal Debridements, Nonsurgical OR Supragingival Scaling OR Subgingival Scaling
- #4 ((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage)
- #5 (((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR

Moulage))) AND (Periodontal Debridement, OR Dental Scaling OR Periodontal Pocket Debridement OR Periodontal Debridements, Nonsurgical OR Supragingival Scaling OR Subgingival Scaling)

Con el algoritmo final, se estableció la preselección de artículos por base de datos. No hubo restricción de lenguaje ni de fechas de publicación. En pubmed se encontraron un total de 59 artículos, se tuvieron en cuenta 9 artículos y se seleccionaron según el título, abstract y full text, 7 artículos y en embase se encontraron en total 8 artículos se seleccionaron 5 artículos, pero no se tuvieron en cuenta ya que no cumplía con lo que se necesita para la elaboración de los modelos de simulación según la temática para un total de 7 artículos para la temática 2. Uno de los artículos “A Training Model for Subgingival Scaling and Planing” este fue encontrado en japonés, para su lectura se realizó la traducción a inglés y posteriormente a español. Se excluyeron los artículos que hacían referencia a otras áreas de la odontología que no fueran sobre periodoncia.

Se hizo un proceso de extracción de información de los artículos por medio de las variables que se usaron: Título, autor/año/ país, muestra, grupo de estudio, metodos de evaluacion/metodos de elaboracion, analisis estadistico/analisis de grupo focal, resultados, conclusiones.

TEMÁTICA 3: MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA PARA EL SONDAJE.

Se realizó una búsqueda para “Modelos de simulación en periodoncia para el sondaje” en las bases de datos Pubmed, Embase teniendo en cuenta las palabras claves teaching, education, simulation model, periodontal probing, la cual se realizó la estrategia de búsqueda:

- # 1 Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics
- #2 Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage
- #3 periodontal probing OR Periodontal Index OR Gingival Bleeding on Probing OR Periodontal Indices OR gingival indexes
- #4 ((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage)
- #5 (((Teaching OR Education OR Teaching Materials OR Educational Measurement OR Training Techniques OR Method, Teaching OR Training Activities OR

Educational Technics)) AND (Simulation models OR Patient Simulation OR Models, Anatomic OR Manikins OR Simulation OR Surgical Models OR Moulage))) AND (periodontal probing OR Periodontal Index OR Gingival Bleeding on Probing OR Periodontal Indices OR gingival indexes)

Con el algoritmo final, se estableció la preselección de artículos por base de datos. No hubo restricción de lenguaje ni de fechas de publicación. En pubmed se encontraron en total 49 artículos, se tuvieron en cuenta 3 artículos y se seleccionaron los 3 artículos para la temática 3. Se excluyeron los artículos que hacían referencia a otras áreas de la odontología que no fueran sobre periodoncia.

Se seleccionaron según el título, abstract y full text, se hizo un proceso de extracción de información de los artículos por medio de las variables que se usaron: Título, autor/año/país, muestra, grupo de estudio, metodos de evaluacion/metodos de elaboracion, analisis estadistico/analisis de grupo focal, resultados, conclusiones.

INFORME DE ESTADO DE LA TÉCNICA POR EVIDENCIA

TEMÁTICA 1: ENSEÑANZA SOBRE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA.

En esta temática fueron analizados en detalle 17 artículos de los cuales 10 fueron de la base PubMed y 7 de la base de datos Embase, dado que, no se realizaron filtros por fecha de publicación, fueron encontrados estudios en los años 1994 (1), 2002 (1), 2005 (1), 2007 (1), 2010 (2), 2011 (4), 2014 (2), 2015 (1) y 2017 (1). La tendencia de los estudios analizados demuestra una mayor proporción en el año 2011, en donde se concentran la mayor cantidad (4 estudios), también vale la pena resaltar que, no hay estudios en todos los años, desde antes del año 2010, con una frecuencia de cada tres años.

Los países en donde fueron desarrollados estos estudios fueron principalmente Estados Unidos con (5 estudios), Alemania con (4 estudios), Suecia con (2 estudios) y Brasil, Italia y Japón cada uno correspondiente a un estudio.

En los estudios que si describen los modelos, se observó que existen, tanto modelos con dientes artificiales como modelos con dientes de animales y humanos, estos tipos de modelos se presentan en la siguiente tabla:

Tipo	Autores	Artículos
Digitalizacion de modelo poliuretano utilizando un escáner	Patzelt S, Bishti S, Stampf S, Att W.	1

Ensayo (eficacia de dos programas educativos de higiene bucal diferentes)	Jonsson B, Ohrn K, Lindberg P, Oscarson N	1
Materiales de aprendizaje de simulación (MFEE)	Yoshida N, Aso T, Asaga T, Okawa Y, Sakamaki H, Matsumoto T, Matsui, K, Kinoshita A	1
Modelo artificial para la evaluación de la rigidez de la férula.	Berthold, C, Auer, J, Potapov, S, Petschelt, A	1
Modelos asistidos por computadora	Heym, R, Krause, S, Hennesen, T, Pitchica, V, Ern, C, Hickel, R	1
Modelos mandíbulares y dientes humanos	Soares P, Fernandes A, Denildo, Soares C	1
Modelos digitales (CAMbase, Dentona, Dortmund, Alemania)	D. Schneider, A. Ender, T. Truninger, C. Leutert, P. Sahrman, M. Roos, P. Schmidlin.	1
Modelos mandibular diseñados y fabricados, dientes fabricados y de bovino	Jonsson B, Ohrn K, Lindberg P, Oscarson N.	1
Paciente Virtual	Joanna L. Allaire	1
Simulador dental 3D PerioSim	Arnold D. Steinberg, Philip G. Bashook, James Drummond, Seema Ashrafi, Milos Zefran,	1
Una encuesta, 3 secciones,	Edmond Ghiabi, Lynn Taylor,	1
visual)	Botticelli A, Schitteck j, Botticelli D.	1

De los modelos presentados VTS (sistema de entrenamiento con anterioridad, interesa detallar aquellos que son artificiales para conocer los materiales y formas de construcción con los que fueron diseñados, además de detallar los resultados obtenidos con su implementación.

Dentro de los materiales utilizados para la fabricación de los modelos de simulación en periodoncia, los cuales dependen de la función pedagógica de cada modelo, se pueden mencionar:

Autores	Año	Materiales
Patzelt S, Bishti S, Stampf S, Att W.	2014	Uso de los sistemas digitales, donde se evidencia la creación de moldes dentales físicos basados en datos tridimensionales (3D), software de evaluación 3D (CEREC AC, Bluecam, iTero yesos y lava Chairside Oral escáner COS).
Berthold, C, Auer, J, Potapov, S, Petschelt, A	2011	Perfil redondo de acero inoxidable V2A, dientes de bovinos, cuadrado de aluminio, aluminio redondo, lámina de estaño para el ligamento periodontal

Soares P, Fernandes A, Denildo, Soares C	2011	Resina de poliestireno, polisiloxano de vinilo, material de impresión a base de poliéter
Arnold D. Steinberg, Philip G. Bashook, James Drummond, Seema Ashrafi, Milos Zefran,	2007	Programas de realidad virtual como PerioSim®, a Haptic-3D Virtual Reality que consiste en dos monitores de ordenador junto con el dispositivo háptico colocado entre ellos

Cada uno de estos modelos de simulación, fueron fabricados de diferentes maneras y obtuvieron diferentes resultados, tal como se describe a continuación.

Berthold *et al* en el (2011) desarrollaron modelos mandibulares uno recto y otro redondo y a su vez dientes artificiales del 13 al 23. Para los dientes artificiales, cortaron un perfil redondo de acero inoxidable V2A en piezas de 40 mm de longitud para simular la forma cónica de una raíz, al perfil redondo le dieron la forma cónica con un torno; también fueron conformados en el área de la corona para asentar los dientes de bovinos. El material sobrante redondo se cortó, dando como resultado un diente de simulación con una longitud total de 24 mm. Para unir de forma segura a los dientes de metal, La superficie vestibular del plano coronal estaba recubierta de sílice. El sitio de dentina se acondicionó mediante la técnica de grabado ácido utilizando 37%, ácido fosfórico, seguido de aplicación de un sistema de adhesivo de dentina de doble curado, fueron entonces unidos al aspecto coronal vestibular del metal los dientes utilizando un material de cementación de resina de curado doble. Para la mandíbula recta se usó un cuadrado de aluminio y para realizar el proceso alveolar se hizo un taladrado en espiral y la profundidad depende de cada diente. Para el modelo redondo, se usó aluminio redondo, el procedimiento fue similar al descrito para el modelo recto. En la formación del ligamento periodontal, las raíces fueron envueltas circunferencialmente con 0,4 mm de lámina de estaño.

Dentro de los resultados se encontró que usando estos modelos para la evaluación in vitro de la rigidez de la férula, se pueden aplicar con la técnica de grabado con ácido y la movilidad del diente se puede ajustar individualmente. WCS1 se considera flexible en comparación con el WCS2 más rígido, además, los resultados del modelo recto y redondo estuvieron predominantemente relacionados entre sí y en términos de tiempo de trabajo, el modelo recto es superior al modelo redondo.

El modelo elaborado por Soares *et al* en (2011) fue fabricado con resina de poliestireno y usaron ochenta dientes humanos, en el cual se utilizó una mandíbula humana intacta dentada para su elaboración, después se colocó un bloque de cera de premolar a premolar, con el material de impresión de polisiloxano de vinilo, se hizo del modelo de cera con los alvéolos artificiales, se introducen los dientes, utilizaron 20 centrales, 20 laterales, 20 caninos y 20 primeros premolares y con este se realizó la anatomía maxilar inferior, se reprodujo en resina de poliestireno. El ligamento periodontal se simuló con material de impresión a base de poliéster, aunque en este artículo el objetivo fue analizar el efecto de la pérdida ósea y las férulas periodontales en las distensiones en una estructura mandibular anterior, es de gran ayuda para la evidencia de esta temática ya que describe cómo fue la elaboración del modelo periodontal.

En la evidencia Patzelt *et al.* en (2014) menciona que poco se sabe sobre la precisión de los moldes dentales físicos que se basan en datos tridimensionales (3D) de un escáner intraoral (IOS). Por lo tanto, los autores realizaron un estudio para evaluar la precisión de los moldes, en el cual digitalizaron un modelo de poliuretano con un escáner de referencia de laboratorio y tres IOS. Realizaron cinco escaneos por IOS y los enviaron a los fabricantes para realizar los moldes dentales físicos, usaron software de evaluación 3D, entre los que se encuentran: CEREC AC, Bluecam, iTero yesos y lava Chairside Oral escáner COS.

Los autores concluyen que todos los modelos mostraron un nivel aceptable de precisión; sin embargo, los modelos basados en (CEREC AC con escáner Oral Bluecam y lava Chairside) parecían ser más preciso que los moldes (iTero).

Igualmente se han desarrollado programas de realidad virtual como PerioSim®, a Haptic-3D Virtual Reality (Steinberg *et al.*, 2007) que consiste en dos monitores de ordenador junto con el dispositivo háptico colocado entre ellos, para evaluar este sistema, 30 instructores de higiene oral asistieron de manera voluntaria, todos ellos usaron una sonda periodontal de William (Hu-Friedy) y un explorador periodontal (Hu-Friedy) para evaluar la sensación de las diferentes áreas anatómicas de los modelos de realidad virtual, a su vez usaron gafas estereoscópicas para observar los efectos en 3D, como conclusión del estudio definieron que PerioSim puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades táctiles dentales necesarias para tener mejores resultados con pacientes reales.

TEMÁTICA 2: MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA PARA LA INSTRUMENTACIÓN PERIODONTAL.

En esta temática fueron analizados en detalle 7 artículos de los cuales los 7 fueron de la base PubMed, dado que, no se realizaron filtros por fecha de publicación, fueron encontrados estudios desde el año 1979, 1987, 1997, 2002 2003 y 2004 con un estudio en cada año mencionado. La tendencia de los estudios analizados demuestra estudios aislados en los años 1979, 1987, 1997, 2002, 2003 y 2004.

Los países en donde fueron desarrollados estos estudios fueron en Alemania con 3 estudios y en Japón, Noruega y Turquía con un estudio en cada uno.

En los estudios que si describen los modelos, se observó que existen modelos con maniquís y con dientes artificiales, estos tipos se presentan en la siguiente tabla:

Tipo	Autor	Articulos
Modelo de mandíbula	Asanuma M, Yanagawa S, Irokawa T, Horiuchi H	1
Modelos y dientes	Lie T Hoff I and Gjcrde	1
Instrumentos (curetas Gracey y Hu-Friedy: # 11-12 mesial, # 13-14 distal, y # 3-4 para todos los aspectos) y modelos del maniquí-Head	Varol C, Yasin Ç, Cenk F, Turgut D, Fahri K, Cankat K, Mehmet Ö.	1
Nuevas curetas universal (Barnhard 5/6), curetas Gracey (5/6, 7/8, 11/12, 13/14), Orban (Hu Friedy, Leimen, Alemania) -Dientes a tratar	Koeher T, Riuhling A, Momsen H	1

De los modelos presentados con anterioridad, se detallaron dos, dado que, permiten conocer el estado de la técnica, en relación con instrumentos y su utilización dentro de la formación de estudiantes. Dentro de los modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal se emplearon diferentes tipos entre los que se pueden mencionar:

Autores	Año	Materiales
Varol C, Yasin Ç, Cenk F, Turgut D, Fahri K, Cankat K, Mehmet Ö.	2004	Maniqués con pérdida ósea simulada, con 7 dientes los cuales se recubrieron en las superficies mesial y distal con una

		capa de cálculo artificial y se ubicaron manchas en dichas superficies
Kocher T, Riihling A, Momsen H	1997	Modelo dental que tenia calculo artificial alrededor de las raíces de los dientes, usaron tres dientes superiores, incisivos centrales, laterales y caninos, estos dientes artificiales los elaboraron usando una raíz de melamina (resina).

En el estudio de Varol *et al.* (2004), titulado “Effectiveness of subgingival instrumentation with power-driven instruments in the hands of experienced and inexperienced operators: A study on manikins”, se empleó maniqués con pérdida ósea simulada e investigaron si los operadores inexpertos y experimentados eran capaces de lograr el éxito terapéutico. La superficie de la raíz se recubrió con esmalte de uñas para simular la placa adherente con una profundidad media de la bolsa de $6,8 \text{ mm} \pm 1,4$ en vestibular y palatina y de $7,3 \text{ mm} \pm 1$ en interproximal, además las superficies de la raíz fueron instrumentadas por 10 dentistas experimentados y 10 sin experiencia en una cabeza de maniquí. Se utilizaron instrumentos, el sistema Perioplaner, un escalador sónico y ultrasónico. El estudio demostró que ambos grupos de operadores lograron resultados de tratamiento de la superficie radicular menos favorables con instrumentos impulsados que con instrumentos manuales.

En otro estudio que desarrollaron un modelo dental que tenia calculo artificial alrededor de las raíces de los dientes (Kocher *et al.*, 1997), el cual se realizó para un entrenamiento de principiantes, usaron tres dientes superiores, incisivos centrales, laterales y caninos, artificiales elaborados usando una raíz de melamina (resina). Como calculo artificial, se usó el relleno y la soldadura filamentosa de Sparkle Solder, Sn 60%, fabricado por Senju Metal Industry Co., Ltd. se convirtieron en polvo blando y se aplicaron a un adhesivo. Este cálculo se cementó a los dientes de resina mediante un agente de enlace cianoacrílico, ubicando el cálculo artificial en la unión amelocementaria de los dientes artificiales, dando la circunferencia de 1 mm a 4 mm desde la base del diente. Para la encía de diente artificial usaron un material de impresión de vinilo y silicio (Exaflex, tipo de inyección, Kanzai Dental Industry Co., Ltd.), que cubrieron con vaselina para separar la superficie interna de la impresión de la mandíbula superior de caucho de silicona y la parte de la corona dental artificial que posteriormente se insertó en la posición correspondiente. Después de inyectar material de impresión de silicona hasta el punto de que el cálculo artificial adherido se

ocultara, se vertió el yeso en la porción restante para completar el modelo de la mandíbula. Este modelo se colocó en un maniquí que fue utilizado para la práctica de eliminación de cálculo dental con una duración de 30 minutos. Los instrumentos que se utilizaron fueron scaler periodontal, sonda y espejo.

Como conclusiones del artículo se encontró que es difícil eliminar completamente los cálculos dentales subgingivales, alisar la superficie de la raíz expuesta, y aún no es suficiente para la educación de pregrado, también documentaron que el cálculo artificial se adhiere un poco más fuerte a la superficie del diente en comparación con el cálculo dental natural.

TEMÁTICA 3: MODELOS DE SIMULACIÓN EN PERIODONCIA PARA EL SONDAJE.

En esta temática fueron analizados en detalle 3 artículos de los cuales los 7 fueron de la base PubMed, fueron encontrados dos estudios del año 2016 y uno de 2012, tal como se evidencia a continuación.

La tendencia de los estudios analizados demuestra estudios recientes de 2012 y 2016, lo que indica que los resultados pueden ser implementados teniendo en cuenta que no poseen más de 6 años de antigüedad.

Los países en donde fueron desarrollados estos estudios provienen de Japón y de Alemania. En relación con la aplicación y/o descripción de modelos dentro del estudio, se encontró que todos los estudios describen modelos, en donde, se observó que existen modelos dentales, periodontales y mandibulares, tal como se describe a continuación:

Tipo	Autor	Articulos
Modelo dental (Nissin 500H-PRO; Nissin Dental Products, Inc., Kyoto, Japan)	Masayo Sunaga; Masato Minabe; Koji Inagaki; Atsuhiro Kinoshita.	1
Modelo mandibular con base de cera -Dientes de plástico con raíz completa	Heym R, Krause S, Hennessen T	1
Modelo periodontal elaborado por Nissin Dental Products, Inc. Con diferentes profundidades de bolsa	Sunaga M, Kondo K, Adachi T, Tokio	1

Heym *et al.* en el (2016), cuyo objetivo fue desarrollar y probar modelos para entrenar a estudiantes de odontología en exámenes periodontales, utilizó maniqués que tenían distintos diseños anatómicos, en total se realizaron 30 modelos de los cuales se hizo el

modelo mandibular con base de cera y dientes de plástico con raíz completa. Dentro del estudio las profundidades del sondaje y las recesiones se midieron usando una sonda PCP12 (Hu-Friedy Europa, Leimen, Alemania), las furcas fueron examinadas utilizando una sonda especialmente diseñada (Nabers PQ2N, HuFriedy Europa, Leimen, Alemania), mientras que la profundidad de sondaje: distancia entre el margen de la encía artificial y el diente y la protuberancia donde la raíz ingresó al hueso artificial. La sonda periodontal debía insertarse verticalmente en la bolsa un contacto constante con la superficie de la raíz. En las superficies proximales, la sonda se mantuvo lo más paralela posible a la superficie de la raíz mientras se contactaba el punto de contacto para que el examinador pudiera determinar y registrar la profundidad de sondeo debajo del punto de contacto.

Concluyeron que los modelos periodontales introducidos en este estudio resultaron ser adecuados para realizar un examen periodontal que incluye profundidades de bolsa y recesiones gingivales, pero no estaba claro si los estudiantes podrían aprender a diagnosticar la afectación de la furca utilizando estos modelos.

Del mismo modo un modelo periodontal elaborado por Nissin Dental Products, Inc. Con diferentes profundidades de bolsa (Sunaga *et al.*, 2016) tuvo el propósito de evaluar la viabilidad y la eficacia de este modelo en el que se midieron en seis aspectos, medio vestibular, medio lingual, meso vestibular, meso lingual, disto vestibular y distolingual de seis dientes seleccionados (# 04, # 07, # 15, # 20, # 24, # 31). La evaluación la realizaron 20 estudiantes de higiene dental del tercer año en la Facultad de Odontología de la Universidad de Medicina y Odontología de Tokio, que ya habían completado una práctica de sondaje de bolsa en una práctica clínica y simulada, y 28 personas con experiencia trabajando como instructores enseñando prácticas de higiene dental en la escuela y el Hospital Universitario midieron las bolsas periodontales en seis sitios diferentes de los dientes, sondearon manual a una presión de 25g con sonda (Hu- Friedy; CP-10).

La mayoría de los estudiantes y los instructores respondieron que el modelo dental de nuevo diseño sería adecuado para el entrenamiento de sondaje de bolsa y que la práctica con el nuevo modelo contribuiría al futuro de los estudiantes, además, se concluyó que se debe mejorar el material de la encía reduciendo su adhesividad y se debe modificar el diseño de la parte inferior de la bolsa para desarrollar modelos más apropiados para el entrenamiento de

la prueba de bolsa periodontal para estudiantes de higiene dental. En general, sin embargo, se informó que el nuevo modelo dental diseñado para el entrenamiento de sondaje periodontal era factible y efectivo para la práctica del estudiante.

Igualmente, otro modelo dental elaborado por Sunaga *et al.* (2012), en (Nissin 500H-PRO; Nissin Dental Products, Inc., Kyoto, Japan) donde el objetivo fue evaluar la efectividad de un modelo dental en la capacitación, evaluación y estandarización de examinadores en el sondaje de bolsa y determinar los umbrales apropiados de precisión y tiempo de medición al usar este modelo para evaluar las habilidades de sondaje sin medir a los pacientes. Se midieron las profundidades de bolsa de 24 dientes artificiales que fueron divididos en 4 grupos (6 dientes c/u): incisivos mandibulares (A), maxilares (B), premolares (C) y molares (D). utilizando los seis puntos de referencia que son Meso vestibular, Vestibular, Disto vestibular, Meso lingual, Disto lingual, Lingual, el modelo está adjunto a un maniquí (Nissin Simple Mannequin), los estudiantes que nunca habían sondeado pacientes con periodontitis, se les explicó mediante un video como debía resolver el sondaje, siendo esta de una forma angular.

Como conclusión el modelo dental evaluado en este estudio fue encontrado ser efectivo para entrenar el sondaje de bolsas periodontales y para la evaluación y estandarización de las habilidades de exploración de los examinadores a nivel preclínico.

B) Estado de la técnica con base en las patentes

RESUMEN BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Se tuvo en cuenta los tres tipos de invenciones a consultar que son:

- Enseñanza sobre los modelos de simulación en periodoncia
- Modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal
- Modelos de simulación en periodoncia para el sondaje

A partir de estas temáticas se realizó la búsqueda de las patentes con las siguientes palabras claves: Teaching, training, periodontal, model. Se realizó una la misma búsqueda avanzada Training OR teaching AND model AND periodontal en las diferentes bases de datos que fueron: ESPACENET Y PATENTSCOPE, J-PIAT PAT.

Para la base de datos Espacenet se encontró un total de 11 patentes y en Patentscope 5 patentes de las cuales 4 de las patentes encontradas se repetían en la anterior base de datos.

Se realizó la extracción de datos de cada patente- tanto de sus datos básicos que son: Nombre de la invención, Código CIP, Código CPC: Inventores, Solicitante, Fecha de publicación, No. aplicación y Link, igualmente se realizó la extracción de datos específicos: resumen de la patente y reivindicaciones, país de origen, número de países donde está patentado, número de patentes familia, producto familia de patentes y gráfico, con estos datos se observó que todas las patentes encontradas sirven para las diferentes temáticas planteadas.

INFORME DE ESTADO DE LA TÉCNICA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

De acuerdo con las búsquedas realizadas en las bases de datos de patentes Espacenet y PATENTSCOPE, J-Piat Pat se encontraron 12 patentes que fueron analizadas en detalle para conocer el estado de la técnica.

Se encontraron patentes desde el año 1992 hasta el año 2018, lo que indica que estos son de interés entre los investigadores del tema, desde el año 2012 hasta 2018, se encontraron patentes en todos los años (exceptuando 2016).

Los países de origen de estas patentes fueron de Canadá, Estados Unidos y de Japón.

Una descripción de las patentes encontradas se presenta en la siguiente tabla:

Nombre	Inventor	Orientación	Descripción patente
oral cavity teaching aid model	Li Wenyan, Dai Hong	Anatomía e instrumentación	El modelo está conformado por mandíbula superior e inferior articulado por un eje de pasador, una corona, y puntos de anestesia de goma. El área de contacto se proporciona con cálculo periodontal, punto de anestesia gingival, cálculo periodontal, ápice, punta de la raíz, canal mandibular superior e inferior y alveolar superior y / o inferior con conductores eléctricos. El cable está conectado en paralelo a un electrodo de la batería, y el otro electrodo de la batería está conectado con una aguja de metal y una alarma.
periodontal training	Snoad Richard John	Instrumentación	La invención proporciona un modelo de entrenamiento periodontal que comprende una réplica de una parte de una mandíbula que incluye goma y dientes asociados; y varios orificios en el área de la encía usando una sonda periodontal. Los orificios están ubicados en posiciones adyacentes a los dientes.
periodontal operation teaching model	LEI LIHONG; CHEN LILI; SUN	Anatomía e instrumentación	El modelo de enseñanza de la operación periodontal comprende una base modelo, un bloque óseo alveolar, encías y dientes artificiales. La base del modelo comprende una base de mandíbula superior y una base de mandíbula inferior. El bloqueo óseo alveolar comprende un bloqueo óseo alveolar en la mandíbula superior, un bloqueo óseo alveolar en el lado

	WEILIA N; WU YANMIN		derecho de la mandíbula inferior y un bloqueo óseo alveolar en el lado izquierdo de la mandíbula inferior.
gingiva set for dental model / set de encía para modelo dental	ATSUHI RO KINOSHI TA; JUJI IWAKI; YIMIN CAI	Anatomía	El modelo de utilidad describe un conjunto gingival para un modelo dental, que comprende un diente modelo, una encía modelo y una dentadura modelo, en el que el diente modelo está provisto de una porción de corona dental y una porción de raíz del diente, la encía modelo está provista de un insertando a través del orificio, y la dentadura modelo está provista de una cavidad de inserción.
model for periodontal pocket training	MATSUO HIROKO; ISHITOB I KUNIKO	Instrumentación	Modelo para entrenamiento en el sondaje de bolsas periodontales para personas sin experiencia como estudiantes, el modelo presenta hueso alveolar, diente, encía, formación de bolsa entre hueso y encía, cálculos. El estudiante utiliza instrumentos que introduce dentro del modelo para la instrumentación del diente.
teaching-used periodontal surgery model former	SNOAD RICHAR D JOHN	Anatomia	Comprende una pared de cavidad hecha de material elástico y una cavidad encerrada por la pared de la cavidad. El extremo superior de la pared de la cavidad está abierto. La cavidad incluye una cámara de base superior y una cámara de moldeo inferior. La cámara base tiene forma de polígono, y el extremo inferior de la cámara base está provisto de un vestíbulo. La cámara de moldeo está provista internamente de un asiento de dientes y mandíbula en el que están dispuestos orificios para dientes adaptables a una dentición correspondiente.
loose teeth fixed oral cavity teaching model to observe the periodontal trauma	Chai Lin; Ren Linlin; Zu Cancan; Liu Hai; Shi Liuxia; Zhang Donglin; Zhou Jingping; He Wei; Jiang Xuejuan	Anatomía	La invención describe un modelo de enseñanza de cavidad oral fija de dientes sueltos para observar el trauma periodontal, que incluye un modelo de mandíbula dental y un diente fijado en el modelo de mandíbula dental, la parte de los dientes son dientes sanos, otra parte de los dientes son dientes sueltos, los dientes sanos se fijan en el modelo de la mandíbula dental a través de una columna de soporte, los dientes sueltos se fijan en el modelo de la mandíbula dental a través de un resorte de soporte, y un espacio alrededor de los dientes se llena con una cera.
method for preparing multifunctional periodontal disease teaching model / método para preparar el modelo de enseñanza de la enfermedad periodontal multifunción	AXIANG XIAOMI NG [CN]; QIU PINGLI	Anatomía	Modelo de enseñanza de enfermedades periodontales multifuncionales. Se preparó: 1. fijando el modelo en el centro de la caja del modelo. 2. Mezclando los componentes de caucho de silicona en agitador de vacío, 3. Llenando de goma de silicona en caja modelo; 4. Endureciendo a temperatura ambiente, 5. Se elimina el modelo de plástico, 6. inmersión del diente fuera del cuerpo en licor de formalina
Model Gum For Dental Model, Model Gum Part For Dental Model, Abutment For	kinoshit a atsuhiro; kondo keiko; iwaki	Anatomia	Modelo mandibular con diez dientes moldeados teniendo corona y raíz con un tope, insertados en orificios del modelo, encía flexible que rodea diente y orificio, permite la fácil remoción.

Dental Model And Dental Model Kit	juji; naka masahide		
Gingiva assembly for dental model	ATSUHIRO KINOSHITA; JUJI IWAKI; YIMIN CAI	Instrumentación	Describe un conjunto de encía para modelo dental. El conjunto comprende dientes modelo que tienen partes de corona dentada y partes de raíz dental, modelo gingival que tiene orificios pasantes de inserción, y dentición modelo que tiene orificios de inserción, en donde la gingiva modelo está dispuesta de manera desmontable y fija sobre la dentición modelo, y tiene su orificio pasante de inserción comunicado con los orificios de inserción; las partes de la raíz del diente del modelo se insertan de manera desmontable y fija en los orificios pasantes del inserto de la encía modelo y los orificios del inserto del modelo; las partes de la corona del diente del modelo de dientes se detienen en el lado exterior del extremo superior de la encía modelo.
DENTITION MODEL OF BABY TEETH AND PERMANENT TOOTH	TAKAIWA YOKO	Anatomia	Modelo de dentición mixta (temporal y permanente) está formado por un material liviano para un transporte fácil, seguro y resistente. El material se utiliza para formar un modelo ampliado de denticiones de 20 piezas, en total, de dientes de leche superiores e inferiores y 32 piezas, en total, de dientes permanentes superiores e inferiores en la boca. Los huecos como tejidos periodontales se forman en las posiciones de los dientes de las denticiones de las mandíbulas superiores e inferiores. Un imán incorporado o similar está unido a un interior de un fondo de cada rebaje.
Periodontal resective osseous surgery model	HU WENJIE, LU RUIFANG, ZHANG YANLING ZHEN MIN JIA PENGCHENG	Anatomía	El modelo de utilidad se refiere a un modelo de cirugía ósea resectiva periodontal. El modelo de cirugía de resección ósea periodontal se proporciona de acuerdo con la destrucción del hueso alveolar debido a la periodontitis y la protrusión del hueso alveolar en el lado bucal lingual que se forma por hiperplasia compensatoria basada en la destrucción del hueso alveolar o la resorción del hueso de hueso de los huesos alveolares que se forma en el diente adyacente.

Wenyan et al. (2017) crearon un modelo de ayuda de enseñanza, el cual se encuentra conformado por su anatomía real, es decir, un maxilar, una mandíbula, dientes con sus raíces y coronas; encía, el cual también contiene cálculos radiculares y unos cables eléctricos, una punta de metal y una alarma conectados a una batería, la cual eran encendida automáticamente cuando la aguja entraba en contacto con el cable mientras que el estudiante realizaba la instrumentación, lo que le permite al estudiante saber que lo estaba haciendo bien, de manera que se pueda conocer las posiciones de cada diente.

Por otro lado, Snoad en el año 2012, patentó un modelo de entrenamiento periodontal el cual consiste de una mandíbula de fotopolímero con goma que cumple el papel de encía, seis orificios adyacentes a los dientes con una profundidad determinada de 1 a 9 mm por los cuales se puede introducir la sonda periodontal.

También se tiene el modelo de enseñanza de la operación periodontal de Lihong *et al.* Del año 2014, el cual comprende un maxilar y una mandíbula. El hueso tiene periodontitis al igual que algunos dientes artificiales, donde a su vez la encía refleja esta enfermedad. De igual manera, la lesión periodontal también es simulada clínicamente generando una sensación operativa. Los dientes son unidos a la mandíbula mediante los alvéolos por tornillos. Mediante unos enchufes; los maxilares tienen una lámina de acero fijada mediante el parche de imán para que sea fijada a un modelo de calavera.

Similar a los modelos mencionados anteriormente, se encontró un diente modelo inventado por Kinoshita *et al.* Del año 2011, que consta de una encía modelo y una dentadura modelo en donde el diente se inserta a la dentadura fijándose la raíz pudiendo ser a la vez desmontable. Posteriormente, se utiliza una sonda para medir la profundidad del hueco realizando una medición real de una bolsa periodontal.

Para aumentar la información, se tiene por Snoad *et al.*, en el año 2013, un modelo de cirugía periodontal de enseñanza que comprende dos bases en forma de polígono formando una mandíbula y un maxilar los cuales presentan unos agujeros para los dientes. Estos modelos pueden ser replicables, donde se pueden utilizar para mostrar salud dental y también enfermedad dental como periodontitis la cual se ilustra con modificaciones de la encía artificial.

No solo se encontraron los modelos ilustrados anteriormente, sino también un modelo por Lin *et al.* (2013) de enseñanza de cavidad oral de dientes sueltos para observar el trauma periodontal que está formado por una mandíbula con una parte de dientes sanos los cuales se encuentran fijos y la otra parte del modelo se encuentra con dientes enfermos los cuales se fijan al modelo mediante un resorte y el espacio sobrante se llena de cera la cual reemplaza el periodonto. Estos dientes están simulando un fenómeno clínico. Existe el maxilar y la mandíbula los cuales pueden ocluir permitiendo ver el traumatismo periodontal.

Además, existe un modelo de enseñanza de enfermedades periodontales multifuncionales (Xiaoming *et al.* 2004) donde se tiene unos pasos para crearlo que son los siguientes: fijación del modelo, mezcla de componentes, llenado de goma de silicona en caja modelo; endurecimiento a temperatura ambiente, eliminación del modelo de plástico, inmersión del diente; preparación de una abertura redonda en el vértice del diente, conectando los dientes

en serie con alambre de acero inoxidable, el diente se coloca boca abajo; se cierra la ranura del diente con la pieza de cera; se humedece en agente espeso con agua; la pasta se vierte en el modelo de yeso; se solidifica a temperatura ambiente, el modelo de yeso se elimina después de que la temperatura se enfría a temperatura ambiente; se taladra la apertura en la base inferior del modelo; el modelo está listo en el modelo de la cabeza. La invención es barata y simple.

La siguiente invención inventada por Hiroko *et al.* (2007) permite medir la profundidad de las bolsas periodontales por estudiantes de higiene dental, lo que desarrolla técnicas de aprendizaje como eliminar placa y cálculos.

Atsuhiko *et al.* (2011, 2018) crearon varios modelos entre estos uno para una práctica dental de bolsas periodontales. Consiste en una mandíbula con 10 dientes de moldeados con la anatomía dental. El otro modelo creado fue con dientes con corona y raíz. A su vez tiene una encía hecha en material elástico que presentan unos orificios en forma de anillo en donde se insertan los dientes. Luego pueden utilizar la sonda para medir la profundidad de la bolsa periodontal. Por ende, estos modelos permiten realizar el entrenamiento práctico en cuanto a la medición de las bolsas, teniendo una ventaja de tener una estructura fija y a su vez su bajo costo de fabricación.

Yoko (2017) inventor de un modelo de dentición mixta, es decir, con dientes temporales y dientes permanentes el cual se utilizará como un juguete intelectual o un material de enseñanza y similares para orientación de salud. Se buscó que este modelo estuviera realizado con un material liviano para su fácil transporte, seguro y resistente. Este modelo contiene 20 dientes temporales y 32 dientes permanentes en ambas arcadas. Tanto el ápice de la raíz dental de cada diente como el fondo de los alvéolos contienen un imán el cual los unirá y a su vez permiten que estos sean despegados con facilidad. Cada periodonto tiene un color en específico el cual de acuerdo con el tipo diente para que de esta manera los estudiantes puedan identificarlo de una mejor manera y fácilmente.

Wenjie *et al.* (2015) fueron los inventores de un modelo de utilidad para cirugía ósea resectiva periodontal el cual consiste en la pérdida ósea por la periodontitis. Por ende, se utilizaron materiales con plasticidad como yeso o cera. Las ventajas de este modelo son su

alta eficiencia, alta operatividad y bajo costo, y puede mejorar efectivamente las habilidades prácticas de los profesionales de las cirugías de resección ósea.

Conclusiones

El estado de la técnica de modelos de simulación para pre clínica en periodoncia, de acuerdo con las tres temáticas analizadas: enseñanza sobre los modelos de simulación en periodoncia, modelos de simulación en periodoncia para la instrumentación periodontal, modelos de simulación en periodoncia para el sondaje, permitió evidenciar que los modelos de simulación son efectivos para el aprendizaje del diagnóstico, instrumentación periodontal y de la anatomía de las estructuras periodontales.

Según las búsquedas realizadas en las bases de datos PUBMED, EMBASE, se observó una mayor cantidad de artículos científicos orientados para el diagnóstico periodontal. Para la creación de estos modelos usaron ciertos materiales como, perfil redondo de acero inoxidable V2A, dientes de bovinos, cuadrado de aluminio, aluminio redondo, lámina de estaño para el ligamento periodontal, resina de poliestireno, polisiloxano de vinilo, material de impresión a base de poliéter. Otra alternativa de fabricar los modelos es el uso de los sistemas digitales, donde se evidencia la creación de moldes dentales físicos basados en datos tridimensionales (3D), software de evaluación 3D (CEREC AC, Bluecam, iTero yesos y lava Chairside Oral escáner COS). Igualmente se han desarrollado programas de realidad virtual como PerioSim©, a Haptic-3D Virtual Reality.

Estos materiales demuestran ser útiles para la fabricación del modelo de simulación periodontal, los cuales pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades táctiles dentales necesarias para la atención clínica. Aunque se prefiere los métodos tradicionales para la fabricación de los modelos de simulación periodontal hay alternativas como la imagen tridimensional y la realidad virtual permitiendo identificar la anatomía de un periodonto sano y la enfermedad, dando un resultado más realista y certero. Los estudiantes evaluados en los diferentes estudios afirman que estos modelos resultan ser útiles para el aprendizaje antes de llegar a la práctica clínica.

De acuerdo con la búsqueda realizada en las bases de datos ESPACENET, PATENTSCOPE, J-PIAT PAT, se logró establecer que las patentes encontradas están más orientadas hacia la

anatomía del periodonto y con estos modelos lograr la instrumentación periodonal y las patologías. Los países de origen de estas patentes fueron de Canadá, Estados Unidos y de Japón, desde el año 1992 hasta el año 2018, estas patentes abarcan en general en las tres temáticas mencionadas con anterioridad. Se pudo identificar que algunas de las patentes la inserción del diente al alveolo del modelo se hacía mediante un imán el cual los unirá y a su vez permiten que estos sean despegados con facilidad o también atornillados. Los materiales utilizados para la elaboración de estos modelos con mayor frecuencia fueron: Yeso, Cera, materiales elásticos como resina, imanes, tornillos, dientes artificiales (temporales y permanentes).

Durante la extracción de datos se encontró que tanto en los artículos como en patentes, solo son algunos los que demuestran el proceso de fabricación de los modelos de simulación enfocándose en su utilidad y metodología de evaluación, sin mostrar reportes del seguimiento a largo plazo de la calidad de los materiales por lo tanto no se pudo evidenciar su resistencia a la constante manipulación de los modelos de simulación.

Referencias Bibliograficas

1. Allaire J. Assessing Critical Thinking Outcomes of Dental Hygiene Students Utilizing Virtual Patient Simulation: A Mixed Methods Study. *J Dent Educ.* 2015 Sep; 79(9):1082-92.
2. Asanuma M, Yanagawa S, Irokawa T, Horiuchi H. A training model for subgingival scaling and planing. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi.* 1979 Dec; 21(4):471-4.
3. Atsuhiro K, Juji I, Yimin C, Inventores; Rijin teaching aids kunshan CO LTD, Solicitante. Gingiva assembly for dental model. CN102568286 (A). 2011
4. Axiang X, Qiu P, Inventores; UNIV W, solicitante. Method for preparing multifunction periodental disease teaching model. CN1588484 (A). 2004
5. Berthold C, Auer F, Potapov S, Petschelt A. Development of new artificial models for splint rigidity evaluation. *Dent Traumatol.* 2011 Oct; 27(5):356-67
6. Botero J, Bedoya E, Determinantes del diagnóstico diferencial, *Rev. Clin. Periodoncia implantol. Rehabil. Oral*, 2010, vol. 3(2), 94-99, Disponible en: URL:<http://www.scielo.cl/pdf/piro/v3n2/art07.pdf>
7. Canakci V, Çiçek Y, Canakci CF, Demir T, Kavrut F, Kara C, Özgöz M, Dilsiz A, Canakci E. Effect of handedness on learning subgingival scaling with curettes: a study on manikins. *Int J Neurosci.* 2004 Nov; 114(11):1463-82.
8. Carranza F, *Periodontologia clínica*. 5th ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1982
9. Chai L, Ren L, Zu C, Liu H, Shi L, Zhang D, Zhou J, Inventores; Wannan medical college, solicitante. Loose teeth fixed oral cavity teaching model to observe the periodontal trauma. CN103745639 (A). 2013
10. Clínicas Propdental. Sondaje periodontal. Barcelona. 2016-2017. Disponible en: URL:<https://www.propdental.es/periodontitis/profundidad-de-sondaje-periodontal/>
11. Ghiabi E, Taylor K. Teaching methods and surgical training in North American graduate periodontics programs: exploring the landscape. *J Dent Educ.* 2010 Jun; 74(6):618-27.
12. Heym R, Krause S, Hennesen T, Pitchika V, Ern C, Hickel R, A New Model for Training in Periodontal Examinations Using Manikins. *J Dent Educ.* 2016 Dec; 80(12):1422-1429.
13. Hu W, Lu R, Zhang Y, Zhen M, Jia P, inventores; Peking university school of stomatology, solicitante. Periodontal resective osseous surgery model. CN204463650. 2015
14. Jönsson B, Ohrn K, Lindberg P, Oscarson N. Evaluation of an individually tailored oral health educational programme on periodontal health. *J Clin Periodontol.* 2010 Oct; 37(10):912-9.
15. Kinoshita A, Kondo K, IWAKI J, Naka M, Inventores; Univ tokyo medical & dental nisshin kk, solicitante. Model gum for dental model, model gum part for dental model, abutment for dental model and dental model kit. JP2008310276 (A). 2018

16. Kinoshita A; Iwaki J; Cai Y, inventores; Nissin teaching Equipment Kunshan CO LTD; Nissin CO LTD, solicitante. Gingiva set for dental model. CN201904018 (U). 2011
17. Hiroko M, Kuniko I, inventores; Shinshikai, solicitante. Model for periodontal pocket training. JP2007213002 (A). 2007
18. Snoad RJ, inventor; Snoad RJ, Informental LTD, solicitante. Teaching-used periodontal surgery model former. US2012122065 (A1). 2013
19. Kinoshita H, Nagahata M, Takano N, Takemoto S, Matsunaga S, et al., Development of a Drilling Simulator for Dental Implant Surgery, J Dent Educ. 2016 Jan; 80(1):83-90.
20. Kocher T, Rühling A, Momsen H, Plagmann HC. Effectiveness of subgingival instrumentation with power-driven instruments in the hands of experienced and inexperienced operators. A study on manikins. J Clin Periodontol. 1997 Jul; 24(7):498-504.
21. Ley 463 de 1998, Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT), Congreso de la República por los suscritos Ministros de Relaciones Exteriores y Desarrollo Económico. Sentencia C-246-99.
22. Li W, Dai H, inventores; Li W, solicitante. Oral cavity teaching aid model. CN206097673 (U). 2017
23. Lie T, Hoff I, Gjerdet N. Computerized evaluation of the effectiveness of subgingival scaling in jaw models. An introduction to the program developed at the School of Dentistry, University of Bergen. J Clin Periodontol. 1987 Mar; 14(3):149-55.
24. Ministerio de Salud. ABECÉ Preguntas frecuentes sobre Donación de órganos. Bogotá D.C, 2016.
25. Ministerio de Salud. ABECÉ sobre el IV Estudio Nacional de Salud Bucal “para saber cómo estamos y saber qué hacemos”. Bogota D.C, 2014.
26. Patzelt S, Bishti S, Stampf S, Att W, Accuracy of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated dental casts based on intraoral scanner data. J Am Dent Assoc. 2014 Nov; 145(11):1133-40.
27. Rubio G, Zapata A, Fundamentos de la odontología. 1st ed. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Odontología; 2000.
28. Seipel S, Wagner I, Koch S, Schneider W. Three-dimensional visualization of the mandible: a new method for presenting the periodontal status and diseases. Comput Methods Programs Biomed. 1995 Jan; 46(1):51-7
29. Snoad RJ, invento; Snosd RJ; Informental LTD, solicitante. Periodontal Training. US2012122065 (A1). 2012
30. Lihong L; Lili CH; Weilian S; Yanmin W, inventores; Zhejiang U, solicitante. Periodontal Operation Teaching Model. CN204229722 (U). 2014
31. Soares P, Fernandes N, Magalhães D, Versluis A, Soares CJ. Effect of bone loss simulation and periodontal splinting on bone strain: Periodontal splints and bone strain Arch Oral Biol. 2011 Nov; 56(11):1373-81.
32. Steinberg A, Bashook P, 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.

33. Stephem A, Ingolf J, Lecleroq M, Calibración de examinadores para estudios epidemiológicos de salud oral, Quito, Organizacion panamericana de la salud division de desarrollo de sistemas y servicios de salud programa regional de salud oral, 1995. Disponible en: URL: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2009/OH_ECU_CalExamEstEpidem1995.pdf
34. Sunaga M, Minabe M, Inagaki K, Kinoshita A, Effectiveness of a Specially Designed Dental Model for Training, Evaluation, and Standardization of Pocket Probing. J Dent Educ. 2016 Dec; 80(12):1430-1439.
35. Sunaga M, Kondo K, Adachi T, Miura Y, Kinoshita A. Development and evaluation of a new dental model at Tokyo Medical and Dental University for the practice of periodontal pocket probing. J Dent Educ 2013 77:9 (1185-1192)
36. Takaiwa Y, inventor; Takaiwa Y, solicitante. Dentition model of baby teeth and permanent tooth. JP2017142472 (A). 2017
37. Tani B, Schitteck J, Botticelli D, Mattheos N, Attström R. The effectiveness of video support in the teaching of manual skills related to initial periodontal therapy tested on phantoms. Int J Comput Dent. 2005 Apr; 8(2):117-27.
38. Wolgin M, Wiedemann P. Development and Evaluation of an Endodontic Simulation Model for Dental Students. J Dent Educ. 2015 Nov; 79(11):1363-72.
39. Yoshida N, Aso T, Asaga T, Okawa Y, Sakamaki H, Masumoto T, Matsui K, Kinoshita A. Introduction and evaluation of computer-assisted education in an undergraduate dental hygiene course. Int J Dent Hyg. 2012 Feb; 10(1):61-6.