



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE REHABILITACIÓN BUCOMAXILOFACIAL
UNIDAD DE CARIOLOGÍA**

**TELEODONTOLOGÍA PARA LA PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE SALUD
BUCAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS**

*Teledentistry for Promotion and Prevention of Oral Health: A Systematic Review and
Meta-analysis*

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la
Universidad de Talca como parte de los requisitos científicos
exigidos para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: SEBASTIÁN I. COLOMA VERDUGO
CATALINA A. MATURANA VALENZUELA
PROFESOR GUÍA: DRA. CONSTANZA E. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ**

TALCA - CHILE

2021

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



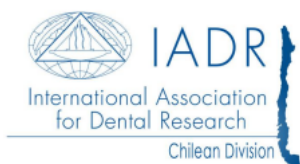
Talca, 2021

INFORMACIONES CIENTÍFICAS

Nombre del profesor guía
Constanza E. Fernández
ORCID del profesor guía
https://orcid.org/0000-0003-0979-7637
Google Scholar del profesor guía
https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=OVpldeIAAAAJ
Correo electrónico del profesor guía
cofernandez@utalca.cl
Enlace publicación
https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00220345211003828

CERTIFICADOS DE PRESENTACIÓN EN CONGRESOS

 <p>IADR International Association for Dental Research Chilean Division</p>
<p>CERTIFICADO DE ASISTENCIA Y PRESENTACIÓN</p> <p>La División Chilena de la <i>International Association for Dental Research</i> certifica que:</p> <p>Catalina Maturana</p> <p>asistió a la XXXII Reunión anual Virtual, Chile, los días 30 y 31 de julio del 2020 con un total de 15 horas cronológicas y presentó en modalidad póster el trabajo titulado:</p> <p>Teledentistry for the Promotion and Prevention of Oral Health: A Systematic Review and Meta-analysis</p> <p> Dr. Sebastián Aguayo Paul Presidente IADR División Chile</p> <p> Dr. Duniel Ortuño Borroto Secretario Ejecutivo IADR División Chile</p>



CERTIFICADO DE ASISTENCIA Y PRESENTACIÓN

La División Chilena de la *International Association for Dental Research* certifica que:

Catalina Maturana

Gano el premio **“Trabajo destacado: Presentación 3 minutos - Curaprox”**
XXXII Reunión anual Virtual, Chile, los días 30 y 31 de julio del 2020 por la
presentación del trabajo titulado:

**Teledentistry for the Promotion and Prevention of Oral Health: A
Systematic Review and Meta-analysis**

Dr. Sebastián Aguayo Paul
Presidente
IADR División Chile

Dr. Duniel Ortuño Borroto
Secretario Ejecutivo
IADR División Chile



CERTIFICADO

La Escuela de Odontología de la Universidad de Talca, certifica que el trabajo
**“Smartphones, mensajes y aplicaciones para Teleodontología; Revisión sistemática y meta-
análisis”**

de los autores **Catalina A. Maturana; Sebastián I. Coloma; Rodrigo A. Giacaman; Alonso Carrasco-Labra;**
Constanza E. Fernández y presentado por **Catalina A. Maturana Valenzuela** a participado en la competencia
científica en la categoría Revisión bibliográfica del “XXII Encuentro Anual año 2020”, organizado por la Unidad de
Vinculación y Comunicaciones de la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca, realizado virtualmente desde
Talca entre los días 28 y 30 de octubre de 2020.

Dra. Romie Bustos Alvarez
Presidenta
Comité Organizador



Dr. Sergio Matús Fuenzalida
Director
Escuela de Odontología

Talca, viernes 30 de octubre de 2020

CERTIFICADO

La Escuela de Odontología de la Universidad de Talca, certifica que el trabajo **"Smartphones, mensajes y aplicaciones para Teleodontología; Revisión sistemática y meta-análisis"** de los autores **Catalina A. Maturana; Sebastián I. Coloma; Rodrigo A. Giacaman; Alonso Carrasco-Labra; Constanza E. Fernández** y presentado por **Catalina A. Maturana Valenzuela** en la categoría **Revisión bibliográfica** obtuvo el **1er Lugar** en la Sala 3 del "XXII Encuentro Anual año 2020", organizado por la Unidad de Vinculación y Comunicaciones de la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca, realizado virtualmente desde Talca entre los días 28 y 30 de octubre de 2020.



Dra. Leonie Bustos Alvarez
Presidenta
Comité Organizador



Dr. Sergio Matús Fuenzalida
Director
Escuela de Odontología

Talca, viernes 30 de octubre de 2020

DEDICATORIA

Todo mi trabajo y esfuerzo lo dedico a mi madre Elizabeth Verdugo.
Gracias por el apoyo incondicional que me has dado desde que tengo memoria, todo esto es
por ti Mamá.

Hacer mención también a mi familia, a todos y cada uno de ellos, que de alguna u otra
forma me ayudaron a nunca bajar los brazos. Muchas gracias por estar siempre.

Sebastián Coloma Verdugo

El presente trabajo lo dedico al apoyo incondicional y desinteresado de mis padres Eugenio
y Lorena, quienes me motivan día a día para ser una mejor persona y ayudaron
incansablemente a formarme como profesional.

Gracias por estar siempre.

Catalina Maturana Valenzuela

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Dra. Constanza Fernández por darme la oportunidad de trabajar en esta investigación, por depositar su confianza en mí y demostrarme que con trabajo se pueden lograr los objetivos. Agradecer al Dr. Rodrigo Giacaman por su apoyo y disposición en este largo proyecto, muchas gracias a ambos por su colaboración y horas de trabajo dedicadas, me demostraron que el esfuerzo da frutos.

También quiero agradecer a mi Madre por todo lo que me ha dado y ha apoyado en la vida, a mi padre, abuelas, tías, tíos y primas es increíble como la familia puede apoyarte en cada momento de tu vida. Los amo.

Agradecer a Catalina, mi compañera de investigación, siempre dispuesta a trabajar y esforzarse para lograr las metas propuestas, muchas gracias por creer en mí y ser una buena compañera por tanto tiempo.

Este trabajo no sería posible sin la ayuda de los docentes que me acompañaron a lo largo de mi formación, hicieron posible reencantarme de la carrera. A todo el personal de escuela, secretarias, tías del aseo, del almacén, tío patito, don pancho, esterilización y podría seguir con una larga lista... a todos ellos les guardo un cariño inmenso, muchas gracias.

Mención especial a mis amigos de vida que esta carrera me ha dado, gracias por su confianza, momentos, risas, llantos, alojamiento y sobre todo apoyo.

Sebastián Coloma Verdugo

Quiero agradecer profundamente a la Dra. Constanza Fernández mi tutora de esta y muchas otras investigaciones. La Doctora Constanza es quien me ha llevado a conocer el apasionante camino de la investigación, me ha enseñado todo lo que se de esta rama de la odontología, me ha motivado a aprender cosas nuevas, me ha desafiado a generar instancias de aprendizaje y me ha ayudado incluso a alcanzar logros que no creía posibles. Solo tengo palabras de agradecimiento y admiración para quien considero la mejor docente de odontología UTalca. Doctora, siga con ese entusiasmo que la caracteriza, su pasión por la docencia se traspa en cada contenido que enseña y sin duda los alumnos valoramos la dedicación que pone a su trabajo.

También agradecer al Dr. Rodrigo Giacaman por su apoyo en cada uno de nuestros proyectos y por su fuerte compromiso en la formación de estudiantes investigadores.

Gracias a ambos por creer en mí.

Agradecer a Sebastián, mi compañero de investigación, quien siempre estuvo dispuesto a trabajar y colaborar para lograr un buen resultado.

También quiero agradecer a mis padres, a Sergio, mis hermanas, mis abuelos y mis amigos por alegrarse con cada uno de mis logros, por alentarme en cada paso que doy y por quererme tanto.

Gracias a Dios por permitir todo esto.

Catalina Maturana Valenzuela

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
1.1 Palabras clave.....	1
2. ABSTRACT.....	2
2.1 Keywords.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MÉTODOS.....	5
4.1 Pregunta de investigación y criterios de elegibilidad.....	5
4.2 Estrategia de búsqueda.....	5
4.3 Selección de estudios.....	7
4.4 Extracción de datos y evaluación de riesgo de sesgo.....	7
4.5 Síntesis de datos.....	8
5. RESULTADOS.....	9
5.1 Resultados de la búsqueda.....	9
5.2 Características de los estudios.....	10
5.3 Evaluación de riesgo de sesgo.....	14
5.4 Metaanálisis.....	14
6. DISCUSIÓN.....	21
7. REFERENCIAS.....	25

1. RESUMEN

La odontología ha experimentado una dramática aceleración del uso de sistemas de comunicación y tecnologías originando nuevos paradigmas y proporcionando nuevas herramientas con gran utilidad para la profesión. Acá determinamos el efecto de la teleodontología en la prevención y promoción de la salud bucal en pacientes de cualquier edad. Realizamos una búsqueda predefinida de acuerdo con nuestra pregunta PICOS en tres bases de datos (Medline, SCOPUS y WOS), sin restricciones de idioma ni año. Incluimos estudios clínicos que compararan intervenciones de prevención y promoción con uso de dispositivos tecnológicos (teleodontología o mHealth) *versus* intervenciones presenciales. Las etapas de selección, extracción de datos y análisis de riesgo de sesgo fueron realizadas en duplicado e independientemente. De 898 referencias potencialmente elegibles, 19 estudios fueron incluidos (18 RCT y 1 cuasiexperimental). Las intervenciones encontradas fueron en su mayoría asincrónicas a través del uso de aplicaciones (n=9), mensajes de texto (n=9), o computadora (n=1). Obtuvimos que el uso de teleodontología redujo el índice de placa (SMD, -1,18; IC 95%, -1,54 a -0,82; I²=92%; bajo certeza), el índice gingival (SMD, -2,17; IC 95%, -3,15 a -1,19; I² = 97%; certeza moderada) y la incidencia de lesiones de manchas blancas (RR, 0,48; IC del 95%, 0,35 a 0,66; I² = 0%; certeza moderada), con un efecto que incrementa en el tiempo. La evidencia sugiere que la teleodontología, particularmente mHealth, es una herramienta clínica que debe ser un complemento a la atención convencional para prevenir y promover la salud bucal (PROSPERO: CRD42020192685).

1.1.Palabras clave

Telemedicina, Aplicaciones Móviles, Odontología Preventiva.

2. ABSTRACT

Dentistry has experienced a dramatic increase in the usage of communication and technology, originating new paradigms and creating new useful tools for health professionals. Here, we determined the effect of teledentistry on the prevention and promotion of oral health within patients of all age groups. We performed a predefined bibliographical search, according to our PICOS question in three databases (Medline, SCOPUS y WOS), without restrictions of language or year. Clinical studies testing promotion and prevention strategies using technological devices (i.e., teledentistry or mHealth) versus in-person interventions were included. Data selection, extraction and risk of bias were done independently by two researchers. From 898 titles, 19 studies were included (18 RCT y 1 quasi-experimental). The found interventions were on its majority asynchronous with the use of apps (n=9), text messages (n=9), or computer-aided learning (n=1). We found that the use of teledentistry strategies reduced plaque index (SMD, -1,18; IC 95%, -1,54 a -0,82; I2=92%; low certainty), gingival index (SMD, -2,17; IC 95%, -3,15 a -1,19; I2 = 97%; moderated certainty) and the incidence of white spot lesions (RR, 0,48; IC del 95%, 0,35 a 0,66; I2 = 0%; moderated certainty), with an effect that increases overtime. The evidence supports that teledentistry, particularly mHealth, is a tool that should be a complement to the conventional strategies during clinical appointments to prevent and promote oral health (PROSPERO: CRD42020192685).

2.1. Keywords

Telemedicine, Mobile Applications, Preventive Dentistry.

3. INTRODUCCIÓN

La teleodontología, parte de la ciber salud o telesalud, combina el uso de las telecomunicaciones y la odontología (1). Dentro de la telesalud, el uso de teléfonos móviles y otras tecnologías inalámbricas se conoce como mHealth (2). Por lo tanto, la teleodontología es un término amplio que abarca varios enfoques y una amplia gama de tecnologías virtuales, principalmente computadoras y dispositivos móviles (2). En general, la teleodontología se ha propuesto como una herramienta eficiente y eficaz para la atención remota (3) diagnóstico (ej. detección de caries), consultas, planificación de tratamiento y tutoría (4).

En diferentes entornos médicos se ha informado que mHealth (aplicaciones móviles y mensajes de texto) es eficaz para monitorear y mejorar el estado de salud (5), por ejemplo, en el control del embarazo (6). Asimismo, los mensajes de texto SMS (servicio de mensajes cortos) parecen útiles para controlar el consumo de alcohol entre estudiantes universitarios (7) y las instrucciones audiovisuales han demostrado ser efectivas para reforzar el cepillado manual de dientes en individuos con discapacidades intelectuales (8). Por lo tanto, el uso de teléfonos inteligentes asociado a la salud puede influir positivamente en los hábitos y comportamientos (9). Aunque algunas revisiones sistemáticas recientes se han centrado en el uso de mHealth para mejorar el conocimiento de la salud bucal y la salud gingival (10) o el uso de recordatorios para mejorar la higiene en pacientes de ortodoncia (11, 12), aún falta evidencia sobre el uso de otros abordajes digitales para la prevención y promoción de la salud bucal.

Aunque las aplicaciones y los beneficios potenciales de la teleodontología se han descrito en revisiones sistemáticas anteriores (4, 13-15), un revisión sistemática de la literatura sugirió la falta de evidencia sobre la teleodontología para la prevención y promoción de la salud bucal (15). Los avances recientes en las tecnologías virtuales (4) permiten plantear la hipótesis de que la teleodontología podría ser útil y fácil de realizar para prevenir y promover la salud bucal. A partir de las instrucciones convencionales utilizadas durante años, las tecnologías virtuales actuales ofrecen una variedad de nuevas posibilidades en la salud y la profesión dental. Debido al amplio acceso a las telecomunicaciones, como suficiente conectividad de red, dispositivos tecnológicos y plataformas. Las estrategias

habituales de promoción y prevención odontológicas podrían incorporarse fácilmente en plataformas web, digitales o virtuales, lo que plantea un nuevo desafío para la educación en salud (16, 17). En comparación con las actividades presenciales para la prevención y promoción de la salud bucodental, la teleodontología podría permitir una educación estructurada y disponer de un tiempo específico y más extenso para esas actividades educativas. Además, permite reforzar la educación entre las citas dentales con un potencial significativo para mejorar los resultados clínicos. Sin embargo, teniendo en cuenta el gran número de intervenciones de *e-Health* (tecnologías de la información y las comunicaciones para la atención en salud) que se utilizan con frecuencia, la escasa evidencia sobre su impacto y eficiencia parece desproporcionada (18), planteando nuevos retos para la educación en salud (16, 17).

Por lo tanto, esta revisión sistemática tiene como objetivo determinar el efecto de la teleodontología en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad bucal, en comparación con otras estrategias convencionales, cuando se utiliza en pacientes de cualquier edad.

4. METODOLOGÍA

Este estudio sigue las directrices PRISMA para revisiones sistemáticas (Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis) (19). Nuestro protocolo de estudio fue registrado en la plataforma PROSPERO (CRD42020192685).

4.1.Pregunta de investigación y criterios de elegibilidad

Esta revisión sistemática responde a la siguiente pregunta PICO: ¿Cuál es el efecto de la teleodontología para la prevención y promoción de la salud bucal, en comparación con las estrategias convencionales, en pacientes de cualquier edad? Incluimos pacientes humanos (P) sin restricción de edad, sexo, etnia, nivel socioeconómico, ocupación o morbilidad. También consideramos cualquier intervención educativa (I) administrada a través de medios de telecomunicaciones o electrónicos (es decir, teleodontología, que incluye mHealth). Para los comparadores (C), incluimos cualquier actividad realizada en personas durante las citas dentales, donde los participantes no reciban mensajes ni usen aplicaciones, pero reciban alguna instrucción estandarizada sobre salud bucal al comienzo del estudio. Para los resultados o desenlaces (O), consideramos cualquiera que fuese relevante con respecto al estado de salud bucal del paciente como consecuencia de la implementación de la teleodontología para cualquier enfermedad o afección bucal, independientemente del seguimiento. Incluimos todo tipo de diseño de estudios realizados en humanos. Dejamos excluidos los estudios donde la intervención se dirija al cuidador en lugar del paciente o cuando la teleodontología sea un complemento y no la intervención primaria.

4.2.Estrategia de búsqueda

Realizamos una búsqueda bibliográfica en MEDLINE a través de las bases de datos electrónicas PubMed, Web of Science y SCOPUS, utilizando una combinación de vocabulario controlado y términos libres seleccionados según el marco PICO (Tabla 1). Además, hicimos una búsqueda manual de estudios potencialmente faltantes utilizando las listas de referencias de los estudios incluidos y las revisiones publicadas anteriormente

(Cochrane Library y PROSPERO para identificar revisiones sistemáticas preexistentes o protocolos de revisiones sistemáticas en temas similares). También realizamos búsquedas en OpenGrey, Clinical Trials.gov y ProQuest Dissertations & Theses A & I. No aplicamos restricciones por año o idioma de publicación.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda

Base de datos	PARTICIPANTES (P)	INTERVENCIÓN (I)
MEDLINE vía Pubmed	("teledentistry"[All Fields] OR "tele-dentistry"[All Fields] OR "dental telecommunication"[All Fields] OR "dental telehealth"[All Fields] OR "dental videoconference"[All Fields] OR "dental-videoconference"[All Fields] OR "e-oral health"[All Fields] OR "telemedicine in dentistry"[All Fields] OR "mhealth"[MeSH Terms] OR "m-health"[All Fields] OR "mobile apps"[All Fields] OR "mobile applications"[MeSH Terms] OR "Apps"[All Fields] OR "Text messaging"[MeSH Terms] OR "Text message"[All Fields] OR "Text message reminder"[All Fields] OR "Reminder System"[All Fields] OR "automated messaging"[All Fields])	("Preventive dentistry"[MeSH Terms] OR "health promotion"[All Fields] OR "dental education"[All Fields] OR "dental care"[MeSH Terms] OR "dental-care"[All Fields] OR "oral-health"[All Fields] OR "oral health"[All Fields] OR "dental-health"[All Fields] OR "dental health"[All Fields] OR "dental caries"[All Fields] OR "dental-caries"[All Fields] OR "Plaque index"[All Fields] OR "toothbrushing"[MeSH Terms] OR "tooth-brushing" [All Fields] OR "minimal intervention dentistry"[All Fields] OR "oral hygiene"[MeSH Terms]).
	22.879	123.826
	# P AND I = 564	
Base de datos	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN
Web of science	("teledentistry" OR "tele-dentistry" OR "dental telecommunication" OR "dental telehealth" OR "dental videoconference" OR "dental-videoconference" OR "e-oral health" OR "telemedicine in dentistry" OR "mhealth" OR "m-health" OR "mobile apps" OR "mobile applications" OR "apps" OR "text messaging" OR "text message" OR "text message reminder"	("Preventive dentistry" OR "health promotion" OR "dental education" OR "dental care" OR "dental-care" OR "oral-health" OR "oral health" OR "dental-health" OR "dental health" OR "dental caries" OR "dental-caries" OR "plaque index" OR "toothbrushing" OR "tooth-brushing" OR "minimal intervention dentistry" OR "oral hygiene").

	OR “reminder system” OR “automated messaging”)	
	31.341	112.053
	# P AND I = 668	
Base de datos	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN
SCOPUS	("teledentistry" OR "tele-dentistry" OR "dental telecommunication" OR "dental telehealth" OR "dental videoconference" OR "dental-videoconference" OR "e-oral health" OR “telemedicine in dentistry” OR "mhealth" OR "m-health" OR "mobile apps" OR "mobile applications" OR “apps” OR "text messaging" OR "text message" OR “text message reminder” OR “reminder system” OR “automated messaging”)	("Preventive dentistry" OR “health promotion” OR “dental education” OR "dental care" OR "dental-care" OR "oral-health" OR "oral health" OR "dental-health" OR "dental health" OR "dental caries" OR "dental-caries" OR “plaque index” OR "toothbrushing" OR "tooth-brushing" OR “minimal intervention dentistry” OR “oral hygiene”)
	90.568	342.077
	# P AND I = 155	

4.3. Selección de estudios

Seleccionamos los estudios de forma independiente y por duplicado (CAM, SIC) a través de la plataforma en línea *Rayyan* (20). Examinamos las referencias mediante el título y los resúmenes, seguido de la lectura del texto completo para seleccionar los artículos elegibles. Resolvimos las discrepancias mediante discusión hasta llegar a un acuerdo. Los desacuerdos fueron resueltos por un tercer revisor (CEF).

4.4. Extracción de datos y evaluación del riesgo de sesgo.

Para la extracción de datos implementamos una hoja de cálculo, previamente probada y pilotada con una muestra de informes de estudio. Planificamos extraer información como características del diseño del estudio, criterios de elegibilidad de los participantes,

características de las intervenciones y comparaciones de interés. También extrajimos los datos demográficos de los participantes (edad, sexo) y el ámbito o contexto en el que se aplicaron las intervenciones. El tercer investigador revisó la extracción de datos para garantizar la calidad de éstos. Cuando faltaron datos, establecimos contacto con los autores por correo electrónico. Evaluamos el riesgo de sesgo o análisis de calidad de cada estudio de forma independiente y por duplicado de acuerdo al diseño de estudios que tenían los artículos primarios y los clasificamos de acuerdo a la herramienta (*Cochrane Risk of Bias Tool*) (21)

4.5. Síntesis de datos

Realizamos un metaanálisis con modelo de efectos aleatorios mediante *RevMan 5.4* (*Review Manager*). Calculamos la diferencia de medias estandarizada para datos continuos, mientras que para los datos dicotómicos, calculamos riesgo relativo y diferencia de riesgo. Para todas las estimaciones, calculamos los intervalos de confianza (IC) del 95%. Determinamos la heterogeneidad con uso de I^2 .

También realizamos un análisis de subgrupos a priori para investigar si la modalidad de intervención (aplicaciones vs mensajes de texto), frecuencia de uso (diaria o semanal), edad (adolescentes vs niños) y el tipo de pacientes (ortodoncia vs otros) pueden explicar la heterogeneidad observada (con un nivel de significancia 0.05). Además, fueron metaanalizados como subgrupos los datos 3 períodos de seguimiento (1, 3 y 6 a 12 meses). Evaluamos la certeza de la evidencia utilizando el enfoque GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation*) (22).

5. RESULTADOS

5.1.Resultados de la búsqueda

Nuestra búsqueda preliminar identificó 1.369 artículos publicados potencialmente relevantes. Encontramos cinco referencias adicionales a partir de la búsqueda manual y 70 artículos de la literatura gris. Después de eliminar duplicados, quedaron 898 artículos para leer por título y resumen. Después de realizar esta selección, 856 estudios no cumplían con nuestros criterios de elegibilidad y 42 evaluamos a texto completo. De ellos, 19 estudios resultaron elegibles, 18 ensayos controlados aleatorios y 1 ensayo cuasi-experimental (23). Las razones para la exclusión en la selección de texto completo se detallan en la Figura 1.

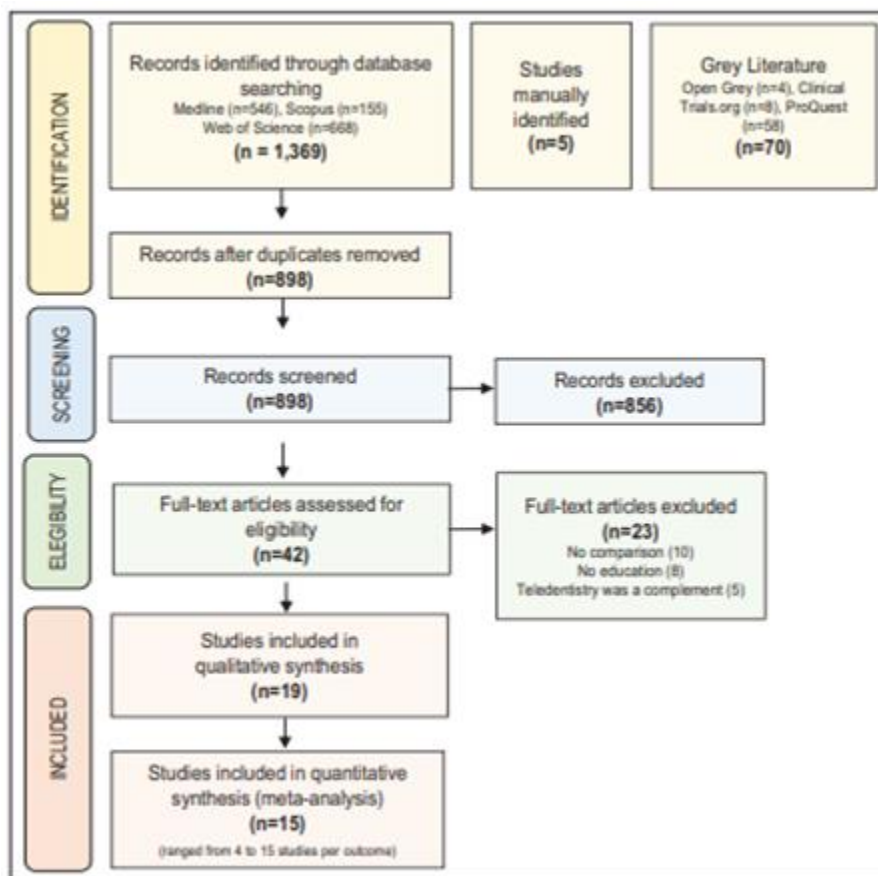


Figura 1. PRISMA *flow* de proceso de selección de estudios.

5.2. Características de los estudios

Los estudios seleccionados ($n = 19$) incluyeron un total de 2.186 participantes: 1.086 asignados al grupo de intervención y 1.100 al grupo control. La mediana del número de participantes por estudio fue de 126,3 (rango, 34 a 478), la mayoría de los estudios correspondían al área de la ortodoncia, incluyendo adolescentes y adultos jóvenes (24, 25). Cuatro estudios pertenecían a la odontología preventiva en niños (26, 27) o adolescentes (28, 29), 2 al campo de general de la odontología (23, 30), y 1 a pacientes con enfermedad periodontal (31). La mayoría de los pacientes fueron reclutados de consultorios dentales, ya sea en clínicas universitarias o consultorios privados, y pocos estudios reclutaron muestras de estudiantes universitarios (23) o estudiantes de enseñanza media (28, 29). Tres estudios no especificaron el entorno (24, 32, 33) (Tabla 2).

En cuanto a las intervenciones descritas en los estudios, encontramos que las aplicaciones ($n = 9$) (26-29, 32-36) y mensajes de texto (23-25, 30, 37-41) fueron las más utilizadas. Las aplicaciones fueron combinadas con otro tipo de estrategias como mensajes educativos (29, 36), mensajes de refuerzo (28, 36), recordatorios (32, 35, 36), notificaciones *push* (32, 34), vídeos (29, 32, 34, 36), y fotografías para evaluar control de placa (*selfies* después de haber usado una pastilla reveladora de placa) (29, 32, 33), o de forma inalámbrica utilizando cepillos dentales electrónicos (26, 35).

Algunos estudios con aplicaciones permitieron que las actividades se transformaran en entretenidos juegos para los participantes (26, 27, 33). Los estudios también tenían aplicaciones de uso masivo para el cuidado de la salud, como Telegram (29), WhatsApp (33) o WeChat (36). Un estudio utilizó diapositivas de PowerPoint para ofrecer información educativa (31). La frecuencia de interacción con las estrategias fue semanalmente (una o dos veces por semana) (23-25, 29, 30, 33, 36, 37, 39-41) o diariamente (≥ 1 veces al día) (26-28, 32, 34, 35). Solo 2 estudios tuvieron una intervención única (31, 38). Aunque todas las intervenciones fueron asincrónicas, 2 estudios proporcionaron una retroalimentación instantánea (29, 33), permitiendo interacciones entre participantes (33) o entre participantes e investigador (29). Otro estudio utilizó retroalimentación automática con las *selfies* que se

tomaban los mismos participantes, evaluando según el número de *clicks* en la imagen, lo que correspondían a zonas con baja higiene (32), mientras que otro estudio utilizó un moderador que evaluó fotografías clínicas una vez a la semana para ver el nivel de participación dentro de una sala de chat (los 5 mejores participantes de la semana fueron elegidos durante un año) (33). Todos los estudios fueron publicados en inglés. De los autores contactados a través de correo electrónico (35, 39), sólo Eppright et al. (2014) proporcionó información adicional omitida en el informe original.

Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Autor, año	Área odontología País	Participantes		Total completa con estudio y separación por grupo	Grupos experimentales	Seguimiento	Tipo de telecomunicación	Resultados primarios	Resultados secundarios
		Características y edades	Total incluidos y género						
Abdaljawwad et al., 2016	Ortodoncia Irak	Adolescentes y adultos jóvenes con aparatos de ortodoncia 17 a 23 años	n=34 21 femenino 13 masculino	n=34 <i>Intervención:</i> n=17 <i>Control:</i> n=17	<i>Intervención:</i> mensajes de refuerzo 2x semana por 4 semanas. Textos que animaban a practicar una buena higiene oral. <i>Control:</i> B y este grupo no recibió mensajes.	4 semanas 8 semanas	Asincrónico	Índice de sangrado Índice gingival modificado (42) Índice de placa	
Alkadhi et al., 2017	Ortodoncia Arabia Saudita	Adolescentes con aparatos de ortodoncia reclutados en clínicas dentales universitarias Más de 12 años	n=44 25 femenino 19 masculino	n=44 <i>Intervención:</i> n=22 <i>Control:</i> n=22	<i>Intervención:</i> aplicación móvil específica que incluía un video con instrucciones de higiene oral y recordatorios en forma de notificaciones para recordar a los participantes la práctica de higiene 3x día. <i>Control:</i> B y las instrucciones de higiene oral durante las visitas del tratamiento de ortodoncia.	4 semanas	Asincrónico	Índice de placa (43) Índice gingival (43)	
Alkilzy et al., 2019	Ocl. preventiva-Alemania	Niños que eran pacientes de una práctica odontológica en Alemania. 5 a 6 años	n=60 33 femenino 27 masculino	n=49 <i>Intervención:</i> n=26 <i>Control:</i> n=23	<i>Intervención:</i> aplicación específica que recibía los movimientos gravitacionales de un cepillo eléctrico vía Bluetooth para estimar el rendimiento en un teléfono inteligente o tablet. La App incluía instrucciones para un cepillado óptimo. Las recomendaciones de cepillado eran diarias. <i>Control:</i> B y este grupo no tuvo acceso a la aplicación.	6 semanas 12 semanas	Asincrónico	Índice de sangramiento papilar Índice de placa	
Araújo et al., 2019	Odontología general Portugal	Adultos reclutados a través de anuncios en periódicos locales, clínicas dentales y negocios locales. Los exámenes se realizaron en dos clínicas dentales privadas. 18 a 70 años	n=203 84 femenino* 58 masculino* (*distribución por género de los 142 pacientes evaluados)	n=142 <i>Intervención:</i> 1.n= 49 (mensaje de texto) 2.n= 48 (mensaje de texto + cámara intraoral) 3.n=21 (cámara intraoral) <i>Control:</i> n=24	<i>Intervención:</i> mensajes de texto de intervención y refuerzo centrados en la condición gingival de cada paciente se enviaron 1x semana durante los primeros cuatro meses. Se utilizó una cámara intraoral para mostrar a los pacientes la acumulación de placa y la inflamación gingival a las 0, 4 y 8 semanas. <i>Control:</i> ambos grupos recibieron información del estudio al inicio. El grupo de control no recibió el mensaje	4 meses 8 meses	Asincrónico	Sangramiento gingival (44) Higiene dental (cepillado y uso de seda dental) puntuación de 1 a 5.	Comportamientos de salud bucal autoinformados y sus factores psicosociales (factores HAPA). Opinión sobre el uso de cámara intraoral.

Bowen et al. 2015	Ortodoncia Estados Unidos	Adolescentes bajo tratamiento de ortodondia fijo en el centro de ortodondia de una Universidad 10 a 18 años	n=40 24 femenino 16 masculino	n=35 <i>Intervención:</i> n=16 <i>Control:</i> n=19	<i>Intervención:</i> mensajes de texto tipo recordatorio y motivación para recordar y alentar a realizar la higiene bucal. Los mensajes se enviaron 2x o 3x semana (las primeras 4 semanas) y una vez por semana (hasta completar las 12 semanas). <i>Control:</i> B y este grupo no recibió el mensaje de texto.	4 semanas 12 semanas	Asincrónico	Control de placa usando un método planimétrico con <i>Digitizer Software®</i>	
Cozzani et al. 2016	Ortodoncia Italia	Adolescentes con aparatos de ortodondia fijo en el departamento de ortodondia. 10 a 19 años	n=84 41 femenino 43 masculino	n=84 <i>Intervención:</i> I.n=28 (mensaje) 2.n=26 (teléfono) <i>Control:</i> n=30	<i>Intervención:</i> 1. Un único mensaje estructurado 2. Una única llamada por teléfono estructurada Ambas fueron 5-7 horas después de la instalación de los aparatos de ortodondia con información sobre el procedimiento y otros detalles de cuidados especiales (intervención única). <i>Control:</i> B y este grupo no recibió ningún seguimiento estructurado.	4-5 semanas	Asincrónico	Índice de placa (45)	
Deleuse et al. 2020	Ortodoncia Bélgica	Adolescentes al inicio del tratamiento de ortodondia de dos hospitales académicos 12 a 17 años	n= 40 15 femenino 23 masculino	n= 38 <i>Intervención:</i> n=18 <i>Control:</i> n=20	<i>Intervención:</i> Aplicación específica conectada a un cepillo de dientes eléctrico interactivo que otorga una puntuación de rendimiento de cepillado. Se podían programar diferentes recordatorios a través de la aplicación. La recomendación fue utilizar la aplicación 1x día . <i>Control:</i> B y este grupo no tuvo acceso a la aplicación, pero tuvo acceso a un cepillo de dientes eléctrico	6 semanas 12 semanas 18 semanas	Asincrónico	Índice de placa (45)	Índice gingival (GI) (46) Lesiones de mancha blanca (WSL) Satisfacción de los participantes con la App.
Eppright, et al., 2014	Ortodoncia Estados Unidos	Adolescentes con aparatos de ortodondia en clínicas de ortodondia universitarias. 11 a 18 años	n= 42 25 femenino 17 masculino	n=40 <i>Intervención:</i> n=20 <i>Control:</i> n=20	<i>Intervención:</i> mensajes de refuerzo * sobre higiene bucal 1x semana . * Un padre / tutor recibió los mensajes de texto que fueron dirigidos a los participantes. <i>Control:</i> B y este grupo no recibió el mensaje de texto.	3 meses 5-6 meses	Asincrónico	Índice de sangrado Índice gingival modificado (42) Índice de placa	Lesiones de mancha blanca (WSL)
Iqbal et al. 2017	Ortodoncia Pakistán	Adolescentes y adultos jóvenes con aparatos de ortodondia en clínicas de ortodondia universitarias. 15 a 25 años	n=100 65 femenino 35 masculino	n= 100 <i>Intervención:</i> n=50 <i>Control:</i> n=50	<i>Intervención:</i> mensajes motivaciones y de refuerzo* sobre higiene oral 1x semana . <i>Control:</i> B y este grupo no recibió mensajes de texto.	4 semanas 8 semanas	Asincrónico	Índice de sangrado Índice gingival modificado (42) Índice de placa	
Jadhav et al. 2016	Odontología India	Estudiantes universitarios de dos colegios sociales. 18 a 20 años	n=400 114 femenino 286 masculino	n=400 <i>Intervención:</i> n=200 <i>Control:</i> n=200	<i>Intervención:</i> educación en salud oral a través de mensaje de texto 2x semana durante tres meses. <i>Control:</i> B y este grupo no recibió mensaje de texto.	1 mes 2 mes 3 mes 6 mes	Asincrónico	Índice de higiene oral (OHI) (47) 1960 Índice gingival (GI) (46)	
Jejurikar et al. 2014	Ortodoncia India	Adolescentes con aparatos de ortodondia fijos en clínicas de ortodondia universitarias 13 a 19 años	n=50 30 femenino 20 masculino	n=50 <i>Intervención:</i> n=25 <i>Control:</i> n=25	<i>Intervención:</i> mensajes de refuerzo* sobre higiene oral 1x/semana por 4 meses. * Un padre / tutor recibió los mensajes de texto que fueron dirigidos a los participantes. <i>Control:</i> B y el grupo no recibieron mensajes de texto del estudio	2 meses 3 meses 4 meses	Asincrónico	Índice de placa (PI)	Lesiones de mancha blanca (WSL)
Kumar et al., 2018	Ortodoncia India	Adolescentes bajo tratamiento de ortodondia fijo en clínicas de ortodondia universitarias 13 a 19 años	n=60 32 femenino 28 masculino	n=60 <i>Intervención:</i> n=30 <i>Control:</i> n=30	<i>Intervención:</i> mensajes recordatorios sobre higiene oral 1x/ semana <i>Control:</i> B y el grupo no recibió ningún mensaje.	2 meses 3 meses	Asincrónico	Índice de placa (PI)	Lesiones de mancha blanca (WSL)
Li et al. 2016	Ortodoncia China	Adolescentes al inicio del tratamiento de ortodondia de un hospital y una clínica dental Menores de 18 años	n=224 156 femenino 68 masculino	n=224 <i>Intervención:</i> n=112 <i>Control:</i> n=112	<i>Intervención:</i> WeChat® App . Los participantes recibieron recordatorios y mensajes educativos * sobre asistencia y el cambio de comportamiento, 1-2 por semana . <i>*Si el participante no tenía un teléfono inteligente, el padre / tutor recibió los mensajes de texto</i> <i>Control:</i> B y el grupo no usó los mensajes recibidos	Mensualmente durante la duración del tratamiento o (duración media del tratamiento o 80-85 semanas)	Asincrónico	Duración del tratamiento	Índice de placa ortodóntico (OPI) Índice gingival modificado (MGI) Asistencia a citas Fallo de unión del bracket.

Marchetti et al., 2018	Odontología preventiva	Brasil	Adolescentes de una escuela secundaria. <i>Participantes excluidos: Por condición física o mental que hizo que las intervenciones fueran imposibles y aquellos que usan dispositivos fijos de ortodoncia</i>	n=291 159 femenino 132 masculino	n=263 <i>Intervención:</i> 1.n=66 2.n=63 3.n=63 <i>Control:</i> n=71	<i>Intervención:</i> 1.Guía verbal y App 2.Video guía 3. Video guía y App Video con contenido de salud bucal y enfermedades periodontales. Más tarde, recibieron mensajes de refuerzo a través de una aplicación 2x/día durante un período de 30 días (un mensaje escrito y un vídeo). <i>Control:</i> orientación verbal durante las visitas del tratamiento de ortodoncia.	5 meses	Asincrónico	Puntaje de conocimiento	Índice de higiene bucal simplificado (47) Sangrado gingival (48)
Scheermain et al. 2020a	Odontología preventiva	Irán	14 a 19 años Adolescentes reclutados en escuelas secundarias 12 a 17 años	n= 531 220 femenino 311 masculino <i>*un grupo con intervención dirigida a madres (n = 230) fue excluido de nuestro estudio</i>	n=488 <i>Intervención:</i> n= 229 <i>Control:</i> n= 259 <i>*un grupo con intervención dirigida a madres (n = 230) fue excluido de nuestro estudio</i>	<i>Intervención:</i> App basada en un canal de Telegram® llamado "Salud dental" usado para compartir videos y mensajes de texto para impartir educación sobre salud bucal. Los participantes compartieron una selfie 1x/semana y recibieron retroalimentación de los investigadores. <i>Control:</i> ambos grupos recibieron información del estudio al inicio. El grupo de control no recibió ninguna educación	1 mes 6 meses	Asincrónico y sincrónico	Frecuencia de cepillado de dientes autoinformada	Índice de placa (PI) Índice periodontal comunitario (CPI) Calidad de vida relacionada con la salud bucal (OHRQoL).
Scheermain et al., 2020b	Ortodoncia	Holanda	Adolescentes con aparatos de ortodoncia fijos 12 a 16 años	n=132 73 femenino 59 masculino	n=121 <i>Intervención:</i> n=61 <i>Control:</i> n=60	<i>Intervención:</i> App específica llamada "Whitetooth". La aplicación brindó retroalimentación basada en el comportamiento y la placa, posteriormente, los participantes recibieron mensajes de refuerzo y videos cortos. Se enviaron notificaciones push de recordatorio 1x/día . <i>Control:</i> educación verbal sobre higiene oral durante las visitas al tratamiento de ortodoncia.	6 semanas 12 semanas	Asincrónico	Índice de placa Sangrado gingival (44)	Comportamientos de salud bucal autoinformados y sus factores psicosociales (factores HAPA)
Williams et al., 2018	Periodoncia	USA	Adultos con periodontitis leve-moderada reclutados en Clínicas Dentales Universitarias 21 a 80 años	n=60 38 femenino 22 masculino	n=58 <i>Intervención:</i> n=30 <i>Control:</i> n=28	<i>Intervención:</i> Una presentación de PowerPoint audiovisual de ocho minutos que contiene 12 diapositivas que enseñaron y demostraron higiene interproximal, incluida la técnica de uso de hilo dental y el uso de cepillos interproximales (intervención única). <i>Control:</i> instrucción verbal por parte de un profesional de la salud	4 semanas	Asincrónico	Porcentaje de sangrado Puntuación de placa (49) Índice de sangrado (Gingival) (43, 45)	
Zotti, et al., 2016	Ortodoncia	Italia	Adolescentes al inicio del tratamiento de ortodoncia 13.8 años (promedio)	n= 80 46 femenino 34 masculino	n=80 <i>Intervención:</i> n=40 <i>Control:</i> n=40	^β <i>Intervención:</i> Videos y salas de chat en WhatsApp® ("Juego del cepillado"). Los participantes compartieron fotos (<i>selfies</i>) e información sobre higiene bucal 1x/semana . En base a eso, el moderador publicó un ranking de los 5 mejores participantes de cada semana. <i>Control:</i> B y el grupo no participó de ningún grupo de chat y no tuvo intervenciones de videos	3 meses 6 meses 9 meses 12 meses	Asincrónico y sincrónico	Índice de placa (43) Índice gingival (43)	Lesiones de mancha blanca (WSL) Presencia de caries
Zotti et al. 2019	Od. Preventiva-pediátrica	Italia	Niños pacientes de consultorios dentales privados 4 a 7 años	n=100 60 femenino 40 masculino	n= 100 <i>Intervención:</i> n= 50 <i>Control:</i> n= 50	^β <i>Intervención:</i> App específica diseñado para aumentar el cumplimiento de la higiene bucal. Consistía en un juego y un cronómetro para motivar la higiene bucal utilizada 2x/día . <i>*Un padre /tutor recibió los mensajes de texto que fueron dirigidos a los participantes.</i> <i>Control:</i> B y el grupo no tuvo acceso a la aplicación	3 meses 6 meses 9 meses 12 meses	Asincrónico	Índice de placa (43) Presencia o ausencia de lesiones de caries	Correlación entre el nivel educativo de los padres y el mantenimiento de la higiene bucal de los niños

β= Los participantes de ambos grupos recibieron instrucciones estandarizadas sobre higiene bucal al comienzo del estudio.

5.3. Evaluación del riesgo de sesgo

Evaluamos sólo un estudio con un alto riesgo de sesgo para el dominio de generación de secuencia aleatoria (35). El 37% (n = 7) de los estudios fallaron para implementar o informar apropiadamente el ocultamiento de la asignación. Todos los estudios se juzgaron con un alto riesgo de sesgo relacionado con el cegamiento de participantes del estudio (Fig.2)

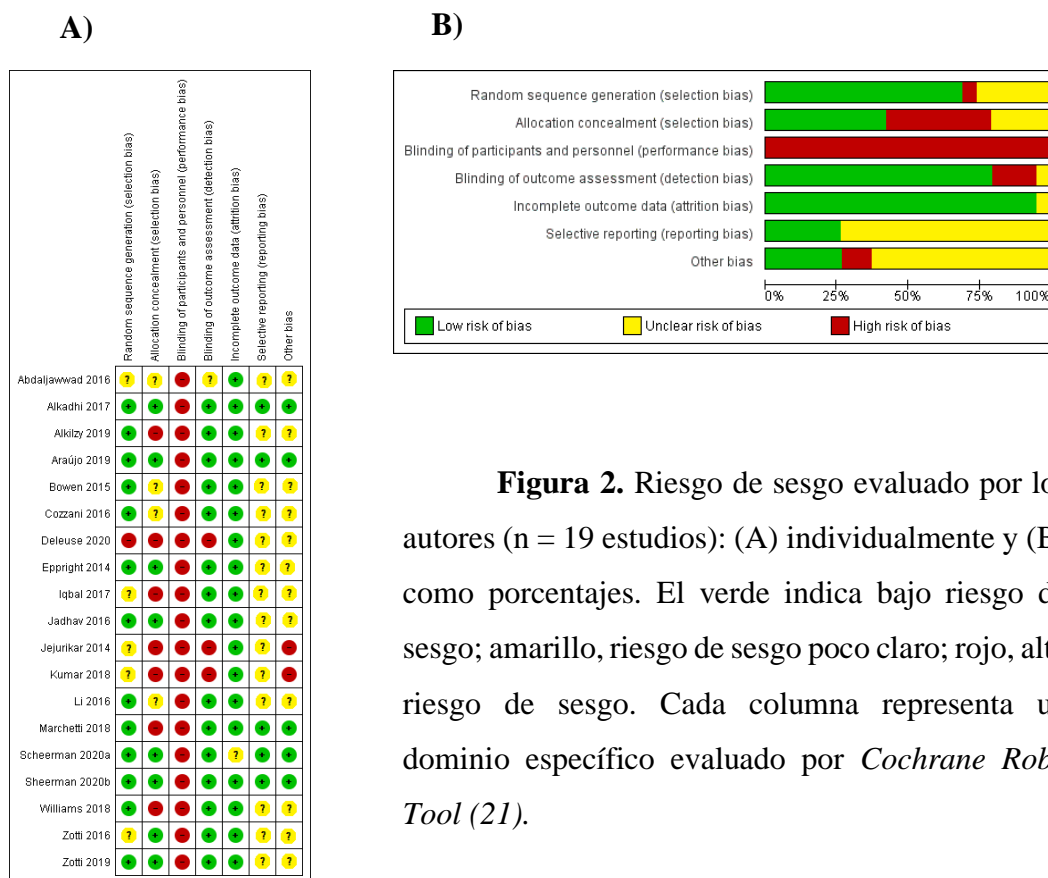


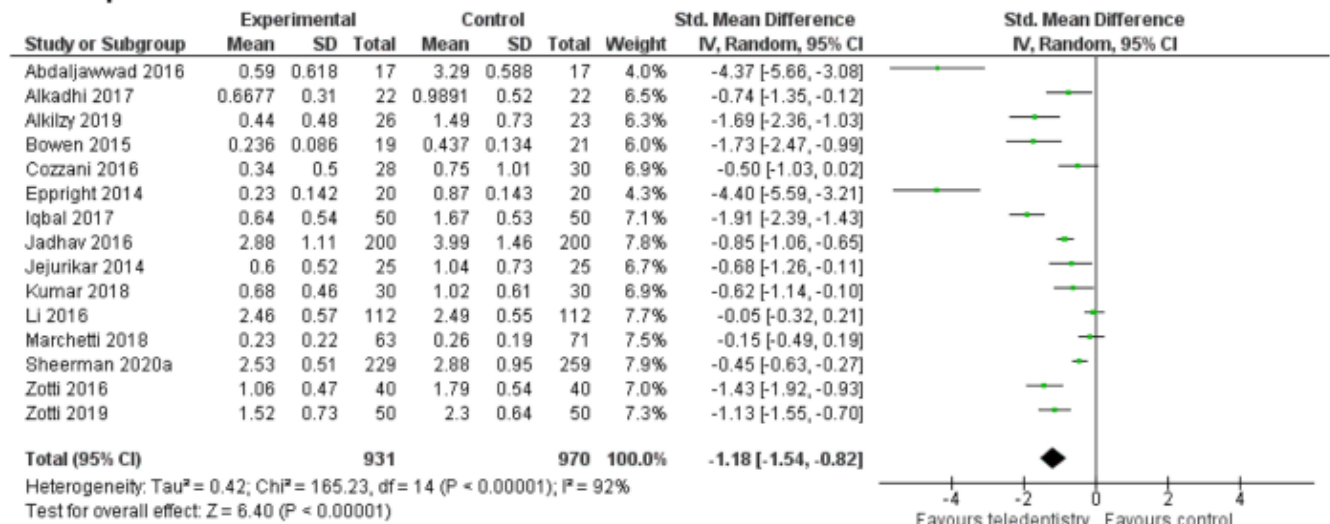
Figura 2. Riesgo de sesgo evaluado por los autores (n = 19 estudios): (A) individualmente y (B) como porcentajes. El verde indica bajo riesgo de sesgo; amarillo, riesgo de sesgo poco claro; rojo, alto riesgo de sesgo. Cada columna representa un dominio específico evaluado por *Cochrane Rob1 Tool* (21).

5.4. Metaanálisis

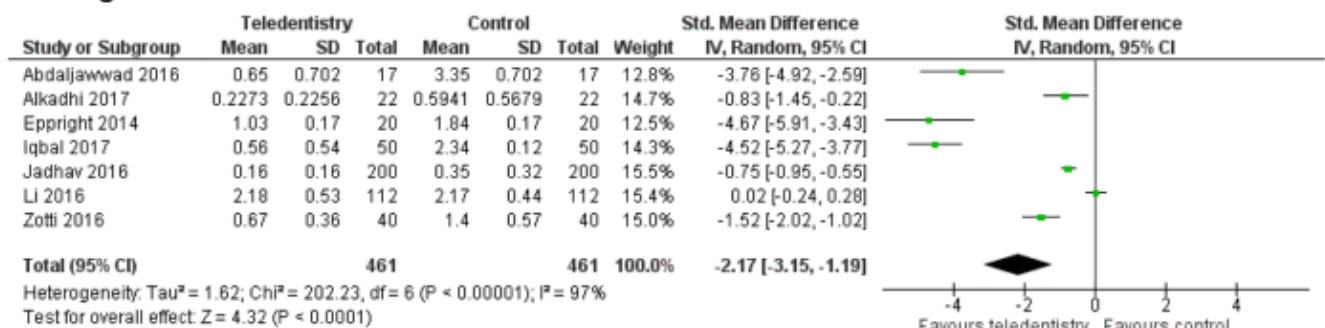
Pudimos realizar un metaanálisis de 3 desenlaces (Fig.3): índice de placa (IP), índice gingival (GI) y lesiones de manchas blancas (WSL). Los participantes expuestos a estrategias de teleodontología a diferencia de los expuestos a educación presencial convencional, experimentaron una reducción en el IP (diferencia de medias estandarizada, -1,18; IC del 95%, -1,54 a -0,82; P <0,00001, I² = 92%; baja certeza;

Fig.3A, Tabla 3), el IG (diferencia de medias estandarizada, -2,17; IC del 95%, -3,15 a -1,19; $P < 0,0001$, $I^2 = 97\%$; certeza moderada; Fig.3B, Tabla 3) y la incidencia de WSL (razón de riesgo, 0,48; IC del 95%, 0,35 a 0,66; $P < 0,00001$, $I^2 = 0\%$; certeza moderada; Fig.3C, Tabla 3). Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas. Además, al explorar el efecto de estrategias de teleodontología en el índice de placa (Fig.8) y el índice gingival (Fig.9) en 1, 3, y entre los 6 y los 12 meses observamos un efecto sostenido que parece aumentar con el tiempo.

A Plaque Index



B Gingival Index



C White Spot Lesions

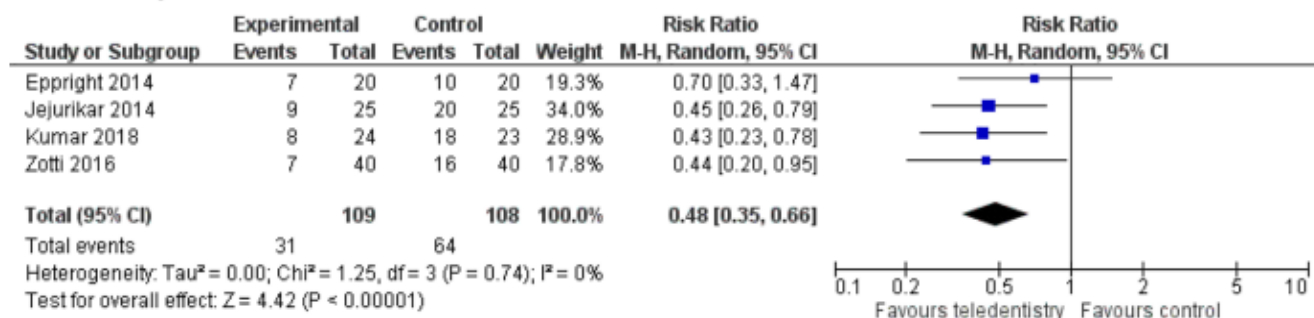


Figura 3. Forest plot con resultados del metaanálisis de los desenlaces (A) índice de placa, (B) índice gingival y (C) lesiones de manchas blancas utilizando los valores medidos en el seguimiento más largo de cada estudio.

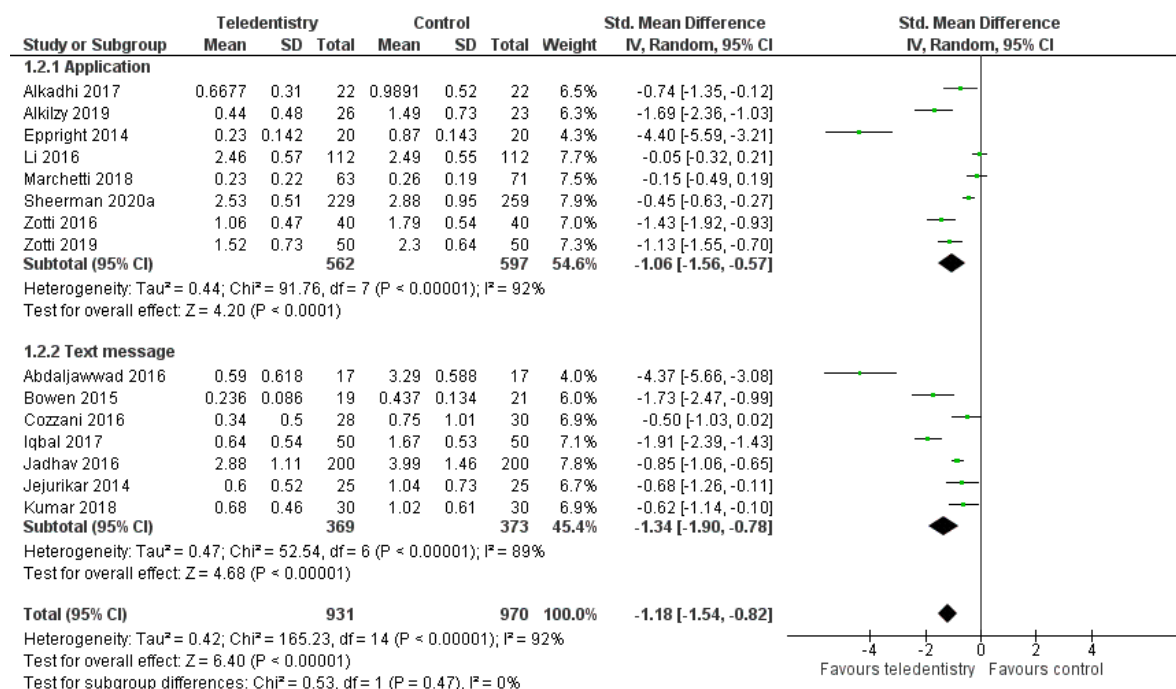


Figura 4. Forest plot del metaanálisis de subgrupos por intervención (aplicaciones vs mensajes) en el índice de placa utilizando el último período de seguimiento.

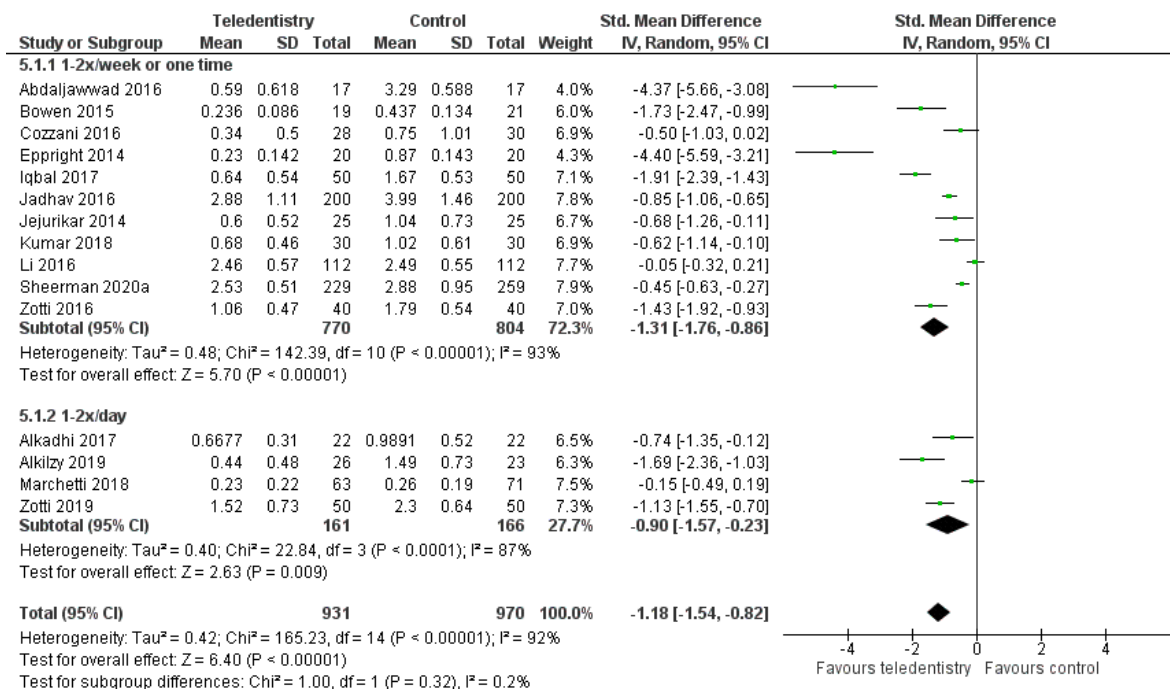


Figura 5. Forest plot del metaanálisis de subgrupos por frecuencia (semanal vs diario) en el índice de placa utilizando el último período de seguimiento.

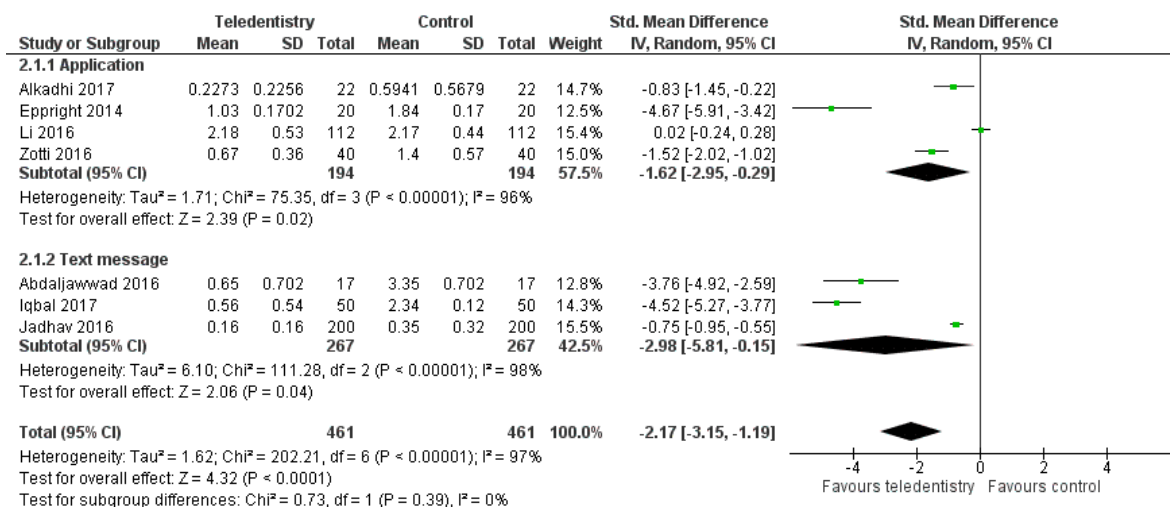


Figura 6. Forest plot del metaanálisis de subgrupos por intervención (aplicaciones vs mensajes) en el índice gingival utilizando el último período de seguimiento.

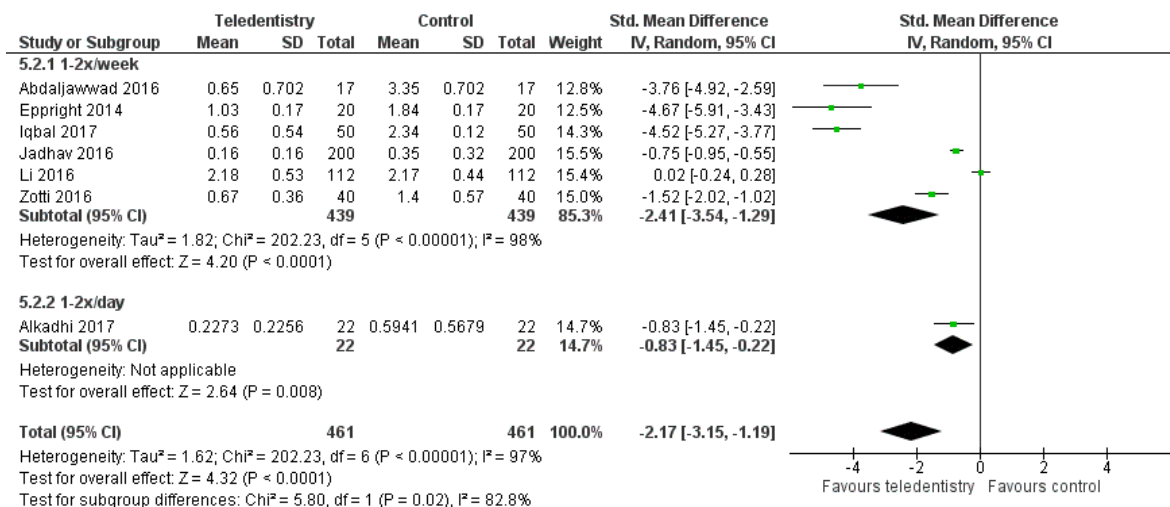
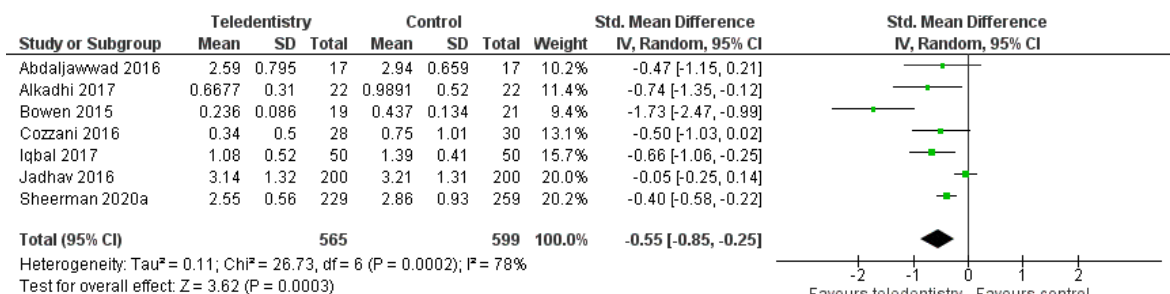
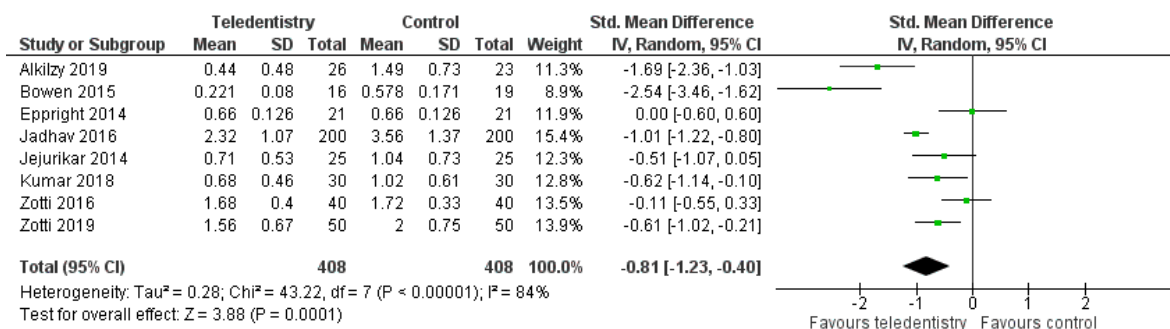


Figura 7. Forest plot del metaanálisis de subgrupos por frecuencia (semanal frente a diario) en el índice gingival utilizando el último período de seguimiento.

(A) Índice de placa al mes de seguimiento



(B) Índice de placa a los 3 meses de seguimiento



(C) Índice de placa de los 6 a 12 meses de seguimiento

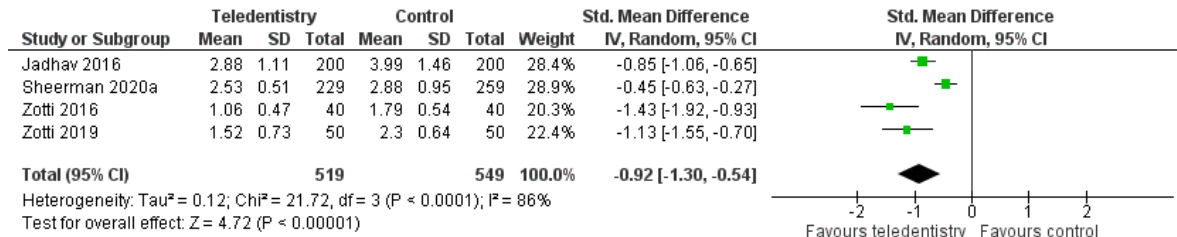
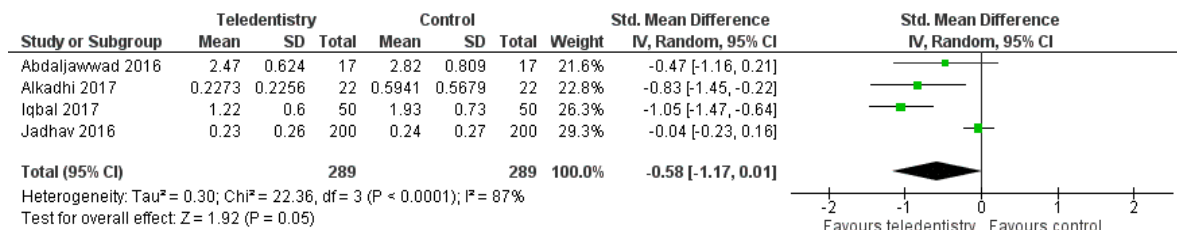
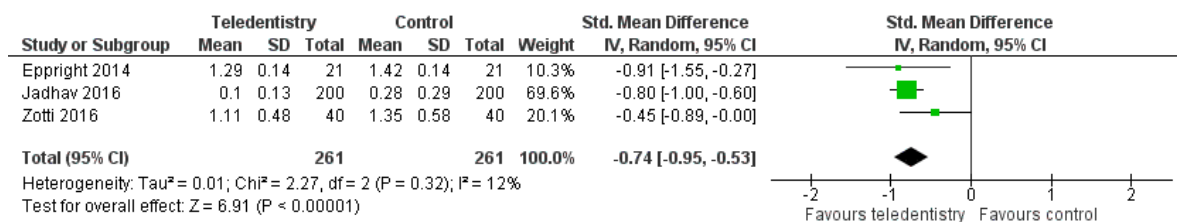


Figura 8. Forest plot del metaanálisis para el índice de placa utilizando los diferentes períodos de seguimiento de los estudios incluidos. El tamaño del efecto aumentó cuando aumentó el seguimiento (1 mes, <3 meses, <6-12 meses).

(A) Índice gingival al mes de seguimiento



(B) Índice gingival a los tres meses de seguimiento



(C) Índice gingival de los 6 a 12 meses de seguimiento

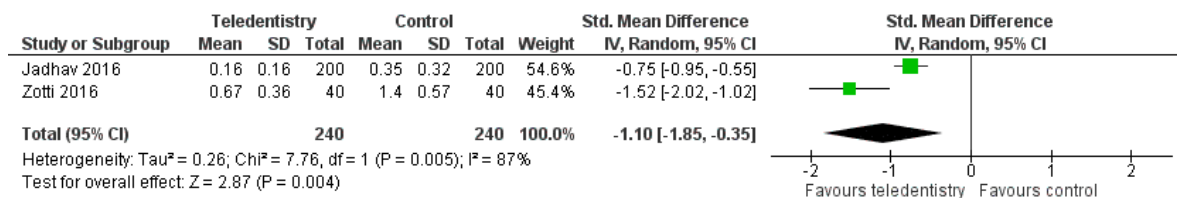


Fig.9. Forest plot del metaanálisis para el índice gingival utilizando los diferentes períodos de seguimiento de los estudios incluidos. El tamaño del efecto aumentó cuando aumentó el seguimiento (1 mes, <3 meses, <6-12 meses).

Tabla 3. Resumen de hallazgos GRADE

Teleodontología comparada con intervenciones presenciales convencionales para la prevención y promoción de la salud bucal.

Resultados	Efectos absolutos previstos* (95% IC)		Efecto relativo (95% IC)	Nº de participantes (estudios)	Calidad de la evidencia (GRADE)	Comentarios
	Riesgo con Control	Riesgo con Teleodontología				
Índice de placa (12-18 meses)	-	SMD 1.18 bajo (1.54 bajo a 0.82 bajo)	-	1,901 (15 RCTs)	⊕⊕○○ BAJA ^{a,b}	La teleodontología puede resultar en una gran reducción del índice de placa.
Índice gingival (12-18 meses)	-	SMD 2.17 bajo (3.15 bajo a 1.19 bajo)	-	922 (7 RCTs)	⊕⊕⊕○ MODERADA ^c	Es probable que la teleodontología dé como resultado una gran reducción del índice gingival.
Lesiones de mancha blanca (12 meses)	587 por 1,000	270 por 1,000 (164 hasta 405)	RR 0.46 (0.28 - 0.69)	217 (4 RCTs)	⊕⊕⊕○ MODERADA ^a	Es probable que la teleodontología dé como resultado una gran reducción de las lesiones de manchas blancas.

* **El riesgo en el grupo de intervención** (y su intervalo de confianza del 95%) se basa en el riesgo asumido en el grupo de comparación y el **efecto relativo** de la intervención (IC del 95%).

IC: intervalo de confianza; **SMD:** diferencia de medias estandarizada; **RR:** Razón de riesgo

Grados de evidencia del GRADE Working Group

Alta certeza: estamos muy seguros de que el efecto real se aproxima al de la estimación del efecto.

Certeza moderada: Tenemos una confianza moderada en la estimación del efecto: es probable que el efecto real esté cerca de la estimación del efecto, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.

Certeza baja: nuestra confianza en la estimación del efecto es limitada: el efecto real puede ser sustancialmente diferente de la estimación del efecto

Certeza muy baja: tenemos muy poca confianza en la estimación del efecto: es probable que el efecto real sea sustancialmente diferente de la estimación del efecto

Explicaciones

A. Problemas graves de riesgo de sesgo. Estudios calificados como de alto riesgo de sesgo debido a la falta o al ocultamiento inadecuado de la asignación al azar y la falta de cegamiento

B. Graves problemas de inconsistencia. Heterogeneidad inexplicable, con estimaciones puntuales muy diferentes e intervalos de confianza que no se superponen (valor-p chi cuadrado ($p < 0,00001$); $I^2 = 92\%$)

C. Graves problemas de inconsistencia. Heterogeneidad inexplicable, con estimaciones puntuales muy diferentes e intervalos de confianza que no se superponen (valor-p chi cuadrado ($p < 0,00001$); $I^2 = 97\%$)

6. DISCUSIÓN

Este estudio encontró evidencia para apoyar el uso de tecnología digital y tecnologías virtuales, como aplicaciones, mensajes de texto, videos y aprendizaje asistido por computador para la prevención y promoción de salud bucal. Nuestro metaanálisis mostró un efecto clínico y estadísticamente significativo de la teleodontología, principalmente por medio de mHealth (mensajes y aplicaciones) en comparación con estrategias convencionales (educación en citas clínicas) lo que sugiere que la teleodontología puede resultar en reducciones importantes del índice de placa, índice gingival y en una disminución sustancial de la incidencia de lesiones de mancha blanca.

En cuanto al efecto y la estabilidad de la teleodontología en el tiempo, se observó que la magnitud del efecto podría aumentar con un seguimiento más prolongado. La mayoría de los estudios informaron que las intervenciones ocurren hasta los 12 meses, lo que sugiere que se obtienen mejores resultados cuando las estrategias se llevan a cabo con regularidad. Nuestros hallazgos mostraron que la mayoría de los estudios abordaron el uso de intervenciones de mHealth (18/19 estudios). Además, evaluaron el acúmulo de placa y parámetros de salud gingival como indicador de higiene bucal principalmente en adolescentes (15/19) y en usuarios de aparatos ortodóncicos (12/19).

Nuestra revisión sistemática amplió el alcance de revisiones anteriores sobre el tema (10-12), con una pregunta de investigación que considera intervenciones para el manejo de cualquier enfermedad o afección bucal (no restringido a la higiene bucal) en cualquier población (no limitado a pacientes de ortodoncia). Incluimos cualquier forma de prevención o promoción de la salud bucodental mediante tecnologías telemáticas (cualquier enfoque digital o remoto y sin restricciones a la salud móvil; Tabla 2). Entre los estudios elegibles, la mayoría de las intervenciones fueron asincrónicas (Tabla 2), una modalidad que ofrece múltiples ventajas en comparación con los enfoques sincrónicos, sobre todo en lo que respecta al costo. Otra gran ventaja de la educación asincrónica es la posibilidad de ahorrar tiempo clínico en atenciones presenciales. Además, la educación en salud bucal ya sea mediante instrucción verbal tradicional o enfoques virtuales, es necesaria de reforzar más allá

de las citas clínicas. La evidencia sugiere que el uso de aplicaciones y los mensajes de texto son ideales para la repetición y el refuerzo (50), mientras que el uso de teléfonos inteligentes permite a las personas acceder al conocimiento en cualquier lugar y en cualquier momento, otorgando conveniencia y autonomía de los pacientes (10). La evidencia es clara: las instrucciones de higiene verbales sin el refuerzo de la información escrita o visual dan como resultado una baja retención (51, 52). Como consecuencia, las aplicaciones y los mensajes son una intervención asincrónica conveniente para prevenir y promover la salud bucal.

Otro componente de la teleodontología a considerar es que todas las intervenciones disponibles no fueron personalizadas. Las actividades preventivas para las enfermedades bucodentales deben individualizarse (53), cuando sea posible, basándose en el riesgo individual del paciente y la preservación de la salud bucal en su conjunto de aspectos aislados (54). La teleodontología puede contribuir a la educación sanitaria personalizada mediante el uso de videoconferencias, pero también con aplicaciones para teléfonos inteligentes (9) o mensajes de texto.

Al comparar uso aplicaciones vs mensajes (Figs.4 y 6), no pudimos encontrar la superioridad de una herramienta sobre la otra, sugiriendo que cualquiera de las dos tecnologías podría afectar favorablemente a la salud oral. Aunque una gran proporción del mundo usa teléfonos inteligentes, un estudio realizado en Estados Unidos mostró que una pequeña proporción usa aplicaciones de salud (55). Un consenso de expertos recomendó que la facilidad de uso, el diseño a medida y la información personalizada eran más probables para mejorar la participación de los usuarios (56). La evidencia sugiere que los mensajes de texto de tipo neutral, motivador, conciso y tangible fueron bien aceptados y resultaron muy atractivos entre estudiantes universitarios (7). Sin embargo, no hay consenso sobre el momento, la frecuencia y la naturaleza de los mensajes (7). Además, no fue posible encontrar diferencias entre la aplicación de intervenciones utilizadas semanal o diariamente (Figs. 5 y 7). Por lo tanto, el uso de aplicaciones o mensajes podría considerarse una importante fuente de apoyo para fortalecer la autoeficacia de mantener o retomar el uso del hilo dental y el cepillado de dientes (30), incluso si se usa una o varias veces a la semana.

A pesar de los beneficios para la salud bucal que se observan con la teleodontología, la mayoría de los participantes eran adolescentes y adultos jóvenes. Estos grupos están más familiarizados con la cultura digital y provienen de ella, facilitando enfoques educativos virtuales en salud bucal. Por eso, el uso de teléfonos inteligentes para administrar material visual y multimedia interactivo es un canal familiar y apropiado para comunicarse con los adolescentes (33), pero podría no ser tan exitoso para la población de edad avanzada. Entre los estudios seleccionados, solo 1 incluyó una población mayor (31). Por lo tanto, los efectos son pocos claros si aplicamos un tratamiento en estas plataformas para adultos y personas mayores. Sin embargo, una revisión sistemática reciente encontró que la implementación de la teleodontología en residencias de tercera edad y programas de asistencia domiciliaria parece ser una herramienta viable para este tipo de población (57). La generación de nueva evidencia permitirá a los profesionales de la salud definir más ampliamente el papel que pueden desempeñar estas tecnologías cuando se aplica a nivel de población, independientemente de la edad. Dado que las consultas virtuales sincrónicas pueden proporcionar un cumplimiento y una motivación aún mejores para lograr cambios de comportamiento y promover hábitos beneficiosos para la salud, se hace necesario desarrollar investigaciones con una evaluación más completa e intervenciones personalizadas realizadas por profesionales dentales (por ejemplo, aplicando herramientas de cambio de comportamiento como una entrevista motivacional). Por lo tanto, se espera que la combinación de aplicaciones digitales con cualidades y habilidades humanas mejoren significativamente la salud dental y calidad de vida de los pacientes (58).

Las fortalezas de nuestro trabajo residen en la rigurosa metodología que llevamos a cabo, incluida la selección de estudios, extracción de datos, y evaluación del riesgo de sesgo realizada por duplicado e independientemente, lo que contribuye al aseguramiento de la calidad. La calidad fue asegurada además por un tercer investigador que revisó el proceso completo de extracción de datos. Es más, nuestro estudio incluyó la evaluación de la certeza de la evidencia según el enfoque GRADE, así como la implementación de un análisis de subgrupos a priori para explicar la heterogeneidad. Nuestra revisión, sin embargo, tiene algunas limitaciones. Primero, aunque pudimos esclarecer la heterogeneidad entre los estudios para el índice gingival (34), no fuimos capaces de encontrar una explicación para la

heterogeneidad observada para otros resultados. En segundo lugar, los estudios disponibles no lograron incluir a adultos y personas mayores, lo que nos impidió obtener efectos de la intervención a lo largo de toda la vida. En tercer lugar, no fue posible realizar un metaanálisis de medidas de resultado distintas de PI, GI y WSL; resultados relacionados con la modificación de la conducta fueron limitados, dado el complejo e incomparable análisis de modelos.

Concluimos que la teleodontología, utilizada en mensajes o aplicaciones produce una reducción significativa en el acúmulo de *biofilm* dental, inflamación gingival y en la incidencia en lesiones de mancha blanca en comparación con las estrategias habituales durante la atención presencial. Debido a los efectos observados, la teleodontología parece tener el potencial de convertirse en una herramienta útil para prevenir la enfermedad bucal y promover la salud oral.

7. REFERENCIAS

1. Chen JW, Hobdell MH, Dunn K, Johnson KA, Zhang J. Teledentistry and its use in dental education. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(3):342-6. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0164.
2. Bröhl C, Rasche P, Jablonski J, Theis S, Wille M, Mertens A. Desktop PC, Tablet PC, or Smartphone? An Analysis of Use Preferences in Daily Activities for Different Technology Generations of a Worldwide Sample. 2018. p. 3-20.
3. Estai M, Bunt S, Kanagasingham Y, Kruger E, Tennant M. Diagnostic accuracy of teledentistry in the detection of dental caries: a systematic review. *J Evid Based Dent Pract.* 2016;16(3):161-72. doi: 10.1016/j.jebdp.2016.08.003.
4. Irving M, Stewart R, Spallek H, Blinkhorn A. Using teledentistry in clinical practice as an enabler to improve access to clinical care: A qualitative systematic review. *J Telemed Telecare.* 2018;24(3):129-46. doi: 10.1177/1357633x16686776.
5. Higgins JP. Smartphone Applications for Patients' Health and Fitness. *Am J Med.* 2016;129(1):11-9. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.05.038.
6. Chen E, Mangone ER. A Systematic Review of Apps using Mobile Criteria for Adolescent Pregnancy Prevention (mCAPP). *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016;4(4):e122. doi: 10.2196/mhealth.6611.
7. Thomas K, Linderoth C, Bendtsen M, Bendtsen P, Müssener U. Text Message-Based Intervention Targeting Alcohol Consumption Among University Students: Findings From a Formative Development Study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016;4(4):e119. doi: 10.2196/mhealth.5863.
8. Goyal S, Thomas BS, Bhat KM, Bhat GS. Manual toothbrushing reinforced with audiovisual instruction versus powered toothbrushing among institutionalized mentally challenged subjects--a randomized cross-over clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(3):e359-64. doi: 10.4317/medoral.16.e359.
9. Underwood B, Birdsall J, Kay E. The use of a mobile app to motivate evidence-based oral hygiene behaviour. *Br Dent J.* 2015;219(4):E2. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.660.
10. Toniazzo MP, Nodari D, Muniz F, Weidlich P. Effect of mHealth in improving oral hygiene: A systematic review with meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2019;46(3):297-309. doi: 10.1111/jcpe.13083.
11. Lima IFP, de Andrade Vieira W, de Macedo Bernardino Í, Costa PA, Lima APB, Pithon MM, et al. Influence of reminder therapy for controlling bacterial plaque in patients undergoing orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod.* 2018;88(4):483-93. doi: 10.2319/111117-770.1.

12. Mohammed H, Rizk MZ, Wafaie K, Ulhaq A, Almuzian M. Reminders improve oral hygiene and adherence to appointments in orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2019;41(2):204-13. doi: 10.1093/ejo/cjy045.
13. Alabdullah JH, Daniel SJ. A Systematic Review on the Validity of Teledentistry. *Telemed J E Health.* 2018;24(8):639-48. doi: 10.1089/tmj.2017.0132.
14. Estai M, Kanagasingam Y, Tennant M, Bunt S. A systematic review of the research evidence for the benefits of teledentistry. *J Telemed Telecare.* 2018;24(3):147-56. doi: 10.1177/1357633x16689433.
15. Mariño R, Ghanim A. Teledentistry: a systematic review of the literature. *J Telemed Telecare.* 2013;19(4):179-83. doi: 10.1177/1357633x13479704.
16. Mas FG, Plass J, Kane WM, Papenfuss RL. Health education and multimedia learning: connecting theory and practice (Part 2). *Health Promot Pract.* 2003;4(4):464-9. doi: 10.1177/1524839903255411.
17. Mas FG, Plass J, Kane WM, Papenfuss RL. Health education and multimedia learning: educational psychology and health behavior theory (Part 1). *Health Promot Pract.* 2003;4(3):288-92. doi: 10.1177/1524839903004003013.
18. Enam A, Torres-Bonilla J, Eriksson H. Evidence-Based Evaluation of eHealth Interventions: Systematic Literature Review. *J Med Internet Res.* 2018;20(11):e10971. doi: 10.2196/10971.
19. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
20. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4.
21. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343:d5928. doi: 10.1136/bmj.d5928.
22. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol.* 2011;64(4):383-94. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.04.026.
23. Jadhav HC, Dodamani AS, Karibasappa GN, Naik RG, Khairnar MR, Deshmukh MA, et al. Effect of Reinforcement of Oral Health Education Message through Short Messaging Service in Mobile Phones: A Quasi-Experimental Trial. *Int J Telemed Appl.* 2016;2016:7293516. doi: 10.1155/2016/7293516.

24. Abdaljawwad A. The Influence of Text Message Reminders on Oral Hygiene Compliance in Orthodontic Patients. *Iraqi Dental Journal*. 2016;38:58. doi: 10.26477/idj.v38i1.74.
25. Iqbal J, Awan R, Parvez MA, Haq Au, Gardezi AA, Irfan S. EFFECTIVENESS OF TEXT MESSAGE INSTRUCTIONS ON ORAL HYGIENE FOR ORTHODONTIC PATIENTS. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2017;37(2):278-82.
26. Alkilzy M, Midani R, Höfer M, Splieth C. Improving Toothbrushing with a Smartphone App: Results of a Randomized Controlled Trial. *Caries Res*. 2019;53(6):628-35. doi: 10.1159/000499868.
27. Zotti F, Pietrobelli A, Malchiodi L, Nocini PF, Albanese M. Apps for oral hygiene in children 4 to 7 years: Fun and effectiveness. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(9):e795-e801. doi: 10.4317/jced.55686.
28. Marchetti G, Fraiz FC, Nascimento WMD, Soares GMS, Assunção L. Improving adolescents' periodontal health: evaluation of a mobile oral health App associated with conventional educational methods: a cluster randomized trial. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(4):410-9. doi: 10.1111/ipd.12371.
29. Scheerman JFM, Hamilton K, Sharif MO, Lindmark U, Pakpour AH. A theory-based intervention delivered by an online social media platform to promote oral health among Iranian adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Psychol Health*. 2020;35(4):449-66. doi: 10.1080/08870446.2019.1673895.
30. Araújo MR, Alvarez MJ, Godinho CA, Roberto MS. An eight-month randomized controlled trial on the use of intra-oral cameras and text messages for gingivitis control among adults. *Int J Dent Hyg*. 2019;17(3):202-13. doi: 10.1111/idh.12391.
31. Williams KA, Mithani S, Sadeghi G, Palomo L. Effectiveness of Oral Hygiene Instructions Given in Computer-Assisted Format versus a Self-Care Instructor. *Dent J (Basel)*. 2018;6(1). doi: 10.3390/dj6010002.
32. Scheerman JFM, van Meijel B, van Empelen P, Verrips GHW, van Loveren C, Twisk JWR, et al. The effect of using a mobile application ("WhiteTeeth") on improving oral hygiene: A randomized controlled trial. *Int J Dent Hyg*. 2020;18(1):73-83. doi: 10.1111/idh.12415.
33. Zotti F, Dalessandri D, Salgarello S, Piancino M, Bonetti S, Visconti L, et al. Usefulness of an app in improving oral hygiene compliance in adolescent orthodontic patients. *Angle Orthod*. 2016;86(1):101-7. doi: 10.2319/010915-19.1.
34. Alkadhi OH, Zahid MN, Almanea RS, Althaqeb HK, Alharbi TH, Ajwa NM. The effect of using mobile applications for improving oral hygiene in patients with orthodontic fixed appliances: a randomised controlled trial. *J Orthod*. 2017;44(3):157-63. doi: 10.1080/14653125.2017.1346746.

35. Deleuse M, Meiffren C, Bruwier A, Maes N, Le Gall M, Charavet C. Smartphone application-assisted oral hygiene of orthodontic patients: a multicentre randomized controlled trial in adolescents. *Eur J Orthod.* 2020. doi: 10.1093/ejo/cjz105.
36. Li X, Xu ZR, Tang N, Ye C, Zhu XL, Zhou T, et al. Effect of intervention using a messaging app on compliance and duration of treatment in orthodontic patients. *Clin Oral Investig.* 2016;20(8):1849-59. doi: 10.1007/s00784-015-1662-6.
37. Bowen TB, Rinchuse DJ, Zullo T, DeMaria ME. The influence of text messaging on oral hygiene effectiveness. *Angle Orthod.* 2015;85(4):543-8. doi: 10.2319/071514-495.1.
38. Cozzani M, Ragazzini G, Delucchi A, Mutinelli S, Barreca C, Rinchuse DJ, et al. Oral hygiene compliance in orthodontic patients: a randomized controlled study on the effects of a post-treatment communication. *Prog Orthod.* 2016;17(1):41. doi: 10.1186/s40510-016-0154-9.
39. Eppright M, Shroff B, Best AM, Barcoma E, Lindauer SJ. Influence of active reminders on oral hygiene compliance in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2014;84(2):208-13. doi: 10.2319/062813-481.1.
40. Kumar GS, Kashyap A, Raghav S, Bhardwaj R, Singh A, Guram G. Role of Text Message Reminder on Oral Hygiene Maintenance of Orthodontic Patients. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(1):98-101. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2219.
41. Nene H. Does Text Messaging Reminder Help in the Orthodontic Compliance of Patients to Maintain their Oral Hygiene. *Journal of Oral Hygiene & Health.* 2014;02. doi: 10.4172/2332-0702.1000152.
42. Lobene RR, Weatherford T, Ross NM, Lamm RA, Menaker L. A modified gingival index for use in clinical trials. *Clin Prev Dent.* 1986;8(1):3-6.
43. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol.* 1967;38(6):Suppl:610-6. doi: 10.1902/jop.1967.38.6.610.
44. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Nijboer A, Reijerse E, Van der Velden U. Comparison of different approaches to assess bleeding on probing as indicators of gingivitis. *J Clin Periodontol.* 1994;21(9):589-94. doi: 10.1111/j.1600-051x.1994.tb00748.x.
45. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22:121-35. doi: 10.3109/00016356408993968.
46. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand.* 1963;21:533-51. doi: 10.3109/00016356309011240.
47. Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index. *J Am Dent Assoc.* 1964;68:7-13. doi: 10.14219/jada.archive.1964.0034.

48. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J*. 1975;25(4):229-35.
49. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol*. 1972;43(1):38. doi: 10.1902/jop.1972.43.1.38.
50. Haleem A, Khan MK, Sufia S, Chaudhry S, Siddiqui MI, Khan AA. The role of repetition and reinforcement in school-based oral health education-a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2016;16:2. doi: 10.1186/s12889-015-2676-3.
51. Ahn JH, Power S, Thickett E, Andiappan M, Newton T. Information retention of orthodontic patients and parents: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(2):169-77.e2. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.03.017.
52. Thomson AM, Cunningham SJ, Hunt NP. A comparison of information retention at an initial orthodontic consultation. *Eur J Orthod*. 2001;23(2):169-78. doi: 10.1093/ejo/23.2.169.
53. Inglehart M, Tedesco LA. Behavioral research related to oral hygiene practices: a new century model of oral health promotion. *Periodontol 2000*. 1995;8:15-23. doi: 10.1111/j.1600-0757.1995.tb00042.x.
54. Schmalz G, Ziebolz D. Changing the Focus to the Whole Patient instead of One Oral Disease: The Concept of Individualized Prevention. *Adv Prev Med*. 2020;2020:6752342. doi: 10.1155/2020/6752342.
55. Krebs P, Duncan DT. Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015;3(4):e101. doi: 10.2196/mhealth.4924.
56. Garnett C, Crane D, West R, Brown J, Michie S. Identification of Behavior Change Techniques and Engagement Strategies to Design a Smartphone App to Reduce Alcohol Consumption Using a Formal Consensus Method. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015;3(2):e73. doi: 10.2196/mhealth.3895.
57. Aquilanti L, Santarelli A, Mascitti M, Procaccini M, Rappelli G. Dental Care Access and the Elderly: What Is the Role of Teledentistry? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23). doi: 10.3390/ijerph17239053.
58. Joda T, Bornstein MM, Jung RE, Ferrari M, Waltimo T, Zitzmann NU. Recent Trends and Future Direction of Dental Research in the Digital Era. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(6). doi: 10.3390/ijerph17061987.