

DEDICATORIA

A nuestras familias, por su apoyo incondicional y por ser siempre la base y motivación constante en nuestras vidas. A nuestros maestros, por la sabiduría compartida y su valiosa contribución a nuestra formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios, a nuestras familias y a todas las personas que nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, expresamos nuestra gratitud a nuestros docentes, por compartir su conocimiento con dedicación y exigencia, inspirándonos siempre a dar lo mejor de nosotros; y a nuestros amigos, por su compañía y aliento constante.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar las diferencias de los tipos de arcos de ortodoncia, en la duración y la percepción del dolor durante la fase de alineamiento y nivelación

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura usando dos bases de datos, además de una búsqueda manual en la literatura gris y las referencias bibliográficas de los artículos encontrados. La selección de los estudios fue realizada por dos revisores independientes y calibrados, se seleccionaron las revisiones que cumplieran con los criterios de inclusión y la calidad metodológica fue evaluada mediante la herramienta AMSTAR-2.

Resultados: Se incluyeron seis revisiones sistemáticas, en las cuales evaluaron el tiempo y la tasa de alineación y dolor informado por el paciente en la primera fase de ortodoncia fija de acuerdo con el tipo de arco utilizado. Se encontró que los diferentes tipos de arcos de alambre producen poca o ninguna diferencia en la intensidad del dolor y el tiempo de alineación, solo una revisión encontró diferencias en el uso de una secuencia de arcos CuNiTi que se asociaba con una mayor intensidad del dolor informado por el paciente en comparación con una secuencia de arcos NiTi. Solo 4 estudios cumplieron con todos los criterios de AMSTAR-2 evaluados.

Conclusiones: No se encontraron cambios clínicos ni estadísticamente significativos según el tipo de arco utilizado, con respecto a la duración y la percepción del dolor durante la fase de alineamiento y nivelación.

Palabras clave: *Ortodoncia, Ortodoncia correctiva, Aparatos ortodóncicos, Aparatos ortodóncicos fijos, técnicas de movimiento dental, alambres de ortodoncia.*

“DURATION OF THE ALIGNMENT AND LEVELING PHASE AND PAIN
PERCEPTION WITH DIFFERENT TYPES OF ORTHODONTIC ARCHWIRES: AN
OVERVIEW”

ABSTRACT

Objective: To evaluate the differences between orthodontic archwire types in the duration and perception of pain during the alignment and leveling phase.

Materials and methods: An electronic literature search was conducted using two databases, in addition to a manual search of gray literature and the reference lists of the articles found. Study selection was performed by two independent, calibrated reviewers. Reviews meeting the inclusion criteria were selected, and methodological quality was assessed using the AMSTAR-2 tool.

Results: Six systematic reviews were included, which evaluated the alignment time and rate, as well as patient-reported pain, in the first phase of fixed orthodontics according to the archwire type used. It was found that the different archwire types produce little or no difference in pain intensity and alignment time. Only one review found differences in the use of a CuNiTi archwire sequence, which was associated with greater patient-reported pain intensity compared to a NiTi archwire sequence. Only four studies met all the AMSTAR-2 criteria assessed.

Conclusions: No clinically or statistically significant changes were found based on the type of archwire used with respect to the duration and perception of pain during the alignment and leveling phase.

Keywords: *Orthodontics, Orthodontic corrective, Orthodontic appliances, Fixed orthodontic appliances, Tooth movement techniques, Orthodontic wires.*

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Jacqueline Judith Adasme Zeballos en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70073326.

Yo, Diego André Lara Tapia en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71318003.

Declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la tesis titulada:

“DURACIÓN DE LA FASE DE ALINEAMIENTO Y NIVELACIÓN Y PERCEPCIÓN DEL DOLOR CON DIFERENTES TIPOS DE ARCOS ORTODÓNTICOS: UN OVERVIEW”

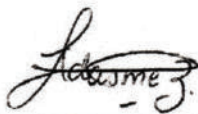
Asesorada por Mg. Esp. CD. Jorge Carlos Melgar Gutierrez, la cual presente para optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

1. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
2. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
3. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI : 70073326
Fecha : 10/08/2026



DNI : 71318003
Fecha : 10/08/2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	6
II. MATERIALES Y MÉTODOS	9
II.1 Diseño del estudio	9
II.2 Estrategia de búsqueda	9
II.3 Población	9
II.4 Criterios de selección	10
II.5 Recolección de datos	10
II.6 Aspectos éticos	12
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	16
V. CONCLUSIONES	20
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS	1

I. INTRODUCCIÓN

El alineamiento y nivelación es la primera fase o etapa del tratamiento de ortodoncia correctiva cuando se utiliza aparatología fija, al ser la primera es considerada una fase compleja ya que tiene como objetivo conseguir la alineación de los dientes y corregir las discrepancias verticales mediante la nivelación de los arcos dentarios.(1–4) La alineación de los dientes se produce mediante el uso de determinados alambres en secuencia, estos deberán ser idealmente resilientes, flexibles y que a su vez proporcionen fuerzas constantes y suaves, sin embargo, a la fecha no existe un consenso sobre esta primera fase en ortodoncia fija, una de las posibles razones es que no existe evidencia de un protocolo o secuencia definida que sea clara y precisa indicando qué tipos de arcos utilizar y en qué orden estos deberán ser utilizados, ya que pueden influir diversos factores, como por ejemplo el material y calibre de los arcos a utilizar o las características del paciente, los cuales pueden influir directamente en el tiempo de duración de esta primera fase.(5–7) Asimismo, sería interesante saber si existe una diferencia significativa en la percepción del dolor del paciente en esta primera fase, evaluando tanto el material de los arcos como el umbral del dolor específico referido. Otro punto importante a mencionar, es que hasta el momento no existe información clara y específica sobre el tiempo de duración de esta primera fase, así como si es o no beneficioso acelerar este proceso.(8–13)

Jian F. y cols. reportaron que al evaluar ensayos clínicos aleatorizados, pudieron encontrar que existe por lo menos un factor de confusión potencial como el tipo de bracket, la dimensión de la ranura, ligaduras usadas o extracción de piezas dentales, indicando que no existía estudios confiables que indiquen que tipo de arco es el ideal para esta fase con respecto a velocidad de la alineación o el dolor.(14)

Bardideh y Ghorbani reportaron que tanto los alambres HANT/CuNiTi como los de NiTi tradicionales demostraron un desempeño similar en términos de disminución del apiñamiento dental, el dolor y la reabsorción de las raíces durante la etapa de alineación en ortodoncia. Aunque los arcos HANT/CuNiTi tienden a tener un costo más elevado, su manipulación suele ser más sencilla y rápida, representando una ventaja en la práctica clínica. En última instancia, indican que la selección del alambre debe basarse en las características específicas del paciente y en el criterio profesional del ortodoncista.(15–17) Noori RM. Y cols. reportaron que de cuatro tipos de arcos evaluados, estos mostraban niveles similares de efectividad en la alineación dental, en la intensidad del dolor experimentado por los pacientes y en su capacidad para provocar reabsorción de las raíces dentales.(18)

Determinando que la fase de alineamiento y nivelación no tiene un tiempo establecido de duración y es un factor comúnmente evaluado en los estudios para medir la rapidez del movimiento ortodóntico, Papageorgiou SN.y cols. reportan que diversos factores o características del paciente pueden influir en el movimiento dental, además de la amplia variación en el diseño de aparatos fijos y los diferentes materiales de arcos, sugiriendo que hay poca evidencia de que estas variables puedan influenciar en el movimiento dental.(19–23) Jian F. y cols. indican que al encontrar una variada gama de aleaciones en arcos, se requieren más estudios para poder determinar si esta sería una variable que influiría tanto en el tiempo de duración como en la reducción del dolor, así como otros efectos secundarios que podrían considerar.(14)(24)

Teniendo en cuenta que todas las fases del tratamiento ortodóntico con aparatología fija son importantes, el culminar la fase de alineado y nivelado es el primer paso para que el operador evalúe si es necesario una reposición de brackets para poder

proseguir con la siguiente fase, es el punto de partida donde todo tiene que cumplir unos requisitos para poder tener éxito en el tratamiento, en esta fase se busca lograr relaciones caninas clase I, preparación del anclaje, solucionar los problemas transversales, debe haber ausencia de rotaciones dentarias.(1,2) A la fecha se han registrado diversas formas de llevar a cabo esta fase, sin embargo, no se han establecido protocolos ideales, además que no existe una secuencia de arcos definida, así como un tiempo de duración definido teniendo también que al ser la primera fase, el paciente se va acostumbrando a la aparatología lo cual puede causar incomodidad lo que puede exacerbar en cierto modo el dolor que pueda percibir por el constante movimiento dental. Por este motivo, este estudio tuvo como finalidad responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las diferencias de los tipos de arcos de ortodoncia, en la duración y la percepción del dolor durante la fase de alineamiento y nivelación?

El objetivo de este estudio fue evaluar las diferencias de los tipos de arcos de ortodoncia, en la duración y la percepción del dolor durante la fase de alineamiento y nivelación.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 Diseño del estudio

El presente estudio es una revisión sistemática de revisiones sistemáticas.

II.2 Estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática siguió todos los lineamientos de PRISMA 2020, realizando una búsqueda exhaustiva, en donde se incluyeron dos bases de datos científicas PubMed y EMBASE, hasta febrero del 2026.

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
PubMed	((((Orthodontics [MeSH Terms]) OR (Orthodontics, Corrective [MeSH Terms]))) AND ("tooth alignment") OR ("dental alignment")) AND ("systematic review"))
EMBASE	(orthodontic and tooth alignment).af.AND limit 1 to "review"

Además, se realizó una búsqueda manual en la literatura gris y las referencias bibliografías de los artículos incluidos.

II.3 Población

En la presente revisión, la población estuvo conformada por revisiones sistemáticas que evaluaron a pacientes en tratamiento de ortodoncia con aparatología fija durante la fase de alineamiento y nivelación, en las que se compararon diferentes tipos de arcos iniciales, analizando su efecto sobre el tiempo de tratamiento y el dolor reportado por el paciente.

P: Pacientes con tratamiento de ortodoncia fija

I: Tipos arcos iniciales usados en la fase de alineamiento y nivelación

O: Tiempo y dolor reportado por el paciente.

II.4 Criterios de selección

Se incluyeron revisiones sistemáticas, con o sin metaanálisis, que evaluaron a pacientes en tratamiento de ortodoncia con aparatología fija durante la fase de alineamiento y nivelación, comparando diferentes tipos de arcos iniciales y que reporten al menos uno de los desenlaces de interés: tiempo para completar la fase y dolor percibido por el paciente. No se aplicaron restricciones de idioma ni de fecha. Se excluyeron revisiones narrativas, estudios in vitro, con aparatología removible o alineadores, aquellas centradas en otras fases del tratamiento o en intervenciones adyuvantes no relacionadas con el tipo de arco, así como revisiones que no reporten resultados cuantificables de tiempo o dolor.

II.5 Recolección de datos

a. Búsqueda en bases de datos

La presente revisión inició con una búsqueda en bases de datos como PubMed y EMBASE; asimismo, en literatura gris (ALICIA, Google Académico) y en las referencias bibliográficas de los artículos que fueron encontrados.(25,26)

b. Utilización del rayyan

Se utilizó la plataforma Rayyan para seleccionar los artículos incluidos, para lo cual se creó una carpeta en la que se cargaron las bases de datos de Pubmed y EMBASE y búsqueda manual, posteriormente se procedió a eliminar los duplicados y luego de una exhaustiva revisión se

seleccionaron aquellos artículos que de acuerdo a su título y resumen fueron incluidos o excluidos.

Para la selección de artículos fue realizada por los autores de la presente revisión JAZ. y DLT. Al existir alguna discrepancia fue resuelta por los autores o por la intervención de un tercer revisor.

c. Selección de artículos a texto completo

Después de la revisión inicial se procedió a descargar los artículos seleccionados para la evaluación a texto completo, y se evaluó si estos cumplían con los criterios de selección. En caso de que existiera algún desacuerdo entre los investigadores, se realizó una evaluación hasta llegar a un consenso. En caso de no llegar a un consenso, se recurrió a un tercer revisor con amplia experiencia como especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar.

d. Registro en una tabla resumen

La extracción de datos se llevó a cabo de manera independiente y por duplicado una vez determinados los artículos incluidos, plasmando en hojas de cálculo de Excel® ciertos criterios como: Autores y año de publicación, tipos de estudios incluidos en las revisiones, número de artículos incluidos en las revisiones, tipos de arcos utilizados en la fase de alineamiento y nivelación, el tiempo de duración de dicha fase, la percepción del dolor del paciente, reabsorción radicular y conclusiones. (Tabla 1)

e. Evaluación de calidad de artículos

En la presente revisión sistemática se evaluó la calidad de los artículos incluidos mediante la herramienta AMSTAR-2 (A Measurement Tool to

Assess Systematic Reviews).(27) Para lo cual los revisores fueron capacitados y calibrados en la herramienta AMSTAR-2, logrando una concordancia de 0.8 de Índice de Kappa, lo que permitió medir la fiabilidad del proceso, el cual se realizó por duplicado y de manera independiente. (28)

II.6 Aspectos éticos

El presente estudio no requirió la evaluación del Comité de Ética de la Universidad Privada de Tacna, dado que no implicó intervención ni riesgo directo para los pacientes. Se trata de una revisión de la literatura, por lo que únicamente se utilizaron revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados, sin involucrar la recolección de datos personales ni la participación activa de sujetos de estudio.

III. RESULTADOS

En la búsqueda inicial se obtuvo un total de 24 artículos en dos bases de datos y búsqueda manual. Posterior a ello se eliminaron 4 artículos duplicados, quedando así un total de 20 artículos disponibles en la literatura. Luego de la evaluación a título y resumen, un total de 10 revisiones cumplieron con los criterios de selección y fueron evaluadas a texto completo. Se incluyeron 6 artículos en la presente revisión sistemática (Fig. 1). La lista de los artículos excluidos a texto completo y su justificación se proporcionan en el Anexo 1.

Los artículos seleccionados, son revisiones sistemáticas y todas incluyeron metanálisis. En estas revisiones sistemáticas incluidas, la revisión más antigua fue del año 2010 y la más actual del año 2025. De los seis artículos revisados en la siguiente revisión sistemática todos incluyeron estudios de tipo ensayos clínicos aleatorizados (ECA), siendo el de menor número con siete artículos incluidos(5), y el de mayor número con veintinueve artículos incluidos(7). (Tabla 1)

En relación al tipo de arcos que fueron evaluados en las revisiones, se describen según el material los siguientes arcos SS multifilamento, HANT/CuNiTi termoelásticos, NiTi convencionales, NiTi superelásticos, NiTi termoelásticos, Niti superelásticos multifilamento, A-NiTi (austenítico) implantados con iones, M-NiTi (martensítico) activo de fuerza media, M-NiTi activo de fuerza graduada y diferentes tipos de arcos de NiTi. Además, se observó que en algunas revisiones mencionaban el calibre de los arcos utilizados, entre ellos se encontró arcos de 0.012”, 0.014”, 0.016”, 0.0155”, 0.0175”, 0.016”x0.022” indicando que fueron los más utilizados.

Con respecto al tiempo y la tasa de alineación comparado con el índice de irregularidad de Little, los estudios reportaron que las tasas de alineamiento fueron

medidas en gran parte en el sector anteroinferior y en algunos casos entre los primeros molares. Observando que las tasas de alineación media (3-3 inferior) durante 4 semanas registradas, para el grupo de arcos CuNiTi termoelástico fue 2,77 mm comparado con el grupo NiTi convencional que fue 0,10 mm más lenta; para el grupo NiTi termoelástico varió de 1,27 mm a 2,88 mm comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,28 mm más lenta; en el caso del grupo NiTi superelástico multifilamento osciló entre 4,934 mm y 6,16 mm comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 2,64 mm más lenta; para el grupo NiTi convencional fue 1,42 mm por 5 semanas aproximadamente comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,28 mm más rápido y para el grupo NiTi superelástico fue de 2,327 mm por 8 semanas comparado con el grupo NiTi superelástico multifilamento que fue 5,07 mm más rápida. Cuando las tasas de alineación fueron medidas entre los primeros molares se observó que para el grupo SS multifilamento fue de 22,90 mm por 8 semanas comparado con el grupo NiTi superelástico este fue 7,5 mm por 8 semanas más rápida a diferencia del grupo CuNiTi termoelástico que fue 8,78 veces más lenta y para el grupo NiTi superelástico fue de 30,40 mm por 8 semanas comparado con el grupo NiTi termoelástico que fue 16,28 mm más lenta.

En cuanto al tiempo medio de alineación con un seguimiento de 16 semanas, se observó que en el grupo de arcos NiTi termoelástico fue 3,4 meses comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,5 meses mayor; para el grupo NiTi convencional fue de 9,8 semanas comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,3 veces mayor y el grupo NiTi termoelástico que fue 0,2 semanas más corto; cuando evaluaron al grupo CuNiTi de 0,016" presentó un tiempo de alineación de 129,4 días y el grupo NiTi de 0,016" fue de 121,4 días pero estos dos grupos tuvieron un tiempo de seguimiento de 6 meses. Además, en otras revisiones se observó que

los arcos CuNiTi en comparación con una secuencia de arcos NiTi no tiene efecto sobre el tiempo necesario para llegar a un arco de trabajo. Y todos los autores indicaron que a pesar de las diferencias encontradas no eran estadísticamente significativas.

En lo que respecta al dolor todos los autores mostraron diferencias no significativas entre arcos a excepción de una revisión donde indicaron que el uso de una secuencia de arcos de CuNiTi se asociaba con una mayor intensidad del dolor informado por el paciente en comparación con una secuencia arcos NiTi, que fue estadísticamente significativa 4h y 1 día después de la colocación de cada arco.(29)

Finalmente, con respecto a las conclusiones de las revisiones sistemáticas todos los autores mencionan que los diferentes tipos de arcos producen poca o ninguna diferencia en la intensidad del dolor y el tiempo de alineación. Solo una revisión sistemática concluye que el uso de una secuencia de arcos de CuNiTi se asociaba con una mayor intensidad del dolor informado por el paciente en comparación con una secuencia arcos NiTi (29).

Análisis de la calidad metodológica

Evaluando la calidad metodológica mediante la herramienta AMSTAR-2 de los artículos incluidos se observó que sólo cuatro de las revisiones sistemáticas incluidas cumplieron todos los criterios. (Tabla 2)

Respecto a las dos revisiones sistemáticas que no cumplieron con todos los criterios evaluados, para el ítem número tres sólo en una revisión no explicaron su decisión sobre los diseños de estudio que incluyeron (29) y en dos de las revisiones no cumplieron con el ítem diez es decir no reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en sus revisiones (29)(15).

IV. DISCUSIÓN

El objetivo de la presente revisión sistemática de revisiones sistemáticas fue evaluar las diferencias de los tipos de arcos de ortodoncia, en la duración y la percepción del dolor durante la fase de alineamiento y nivelación. Tras el análisis de las revisiones sistemáticas incluidas, se observa una tendencia, que a pesar de la evolución tecnológica en la metalurgia de los arcos ortodónticos, no existe una superioridad clínica contundente de un material sobre otro en términos de velocidad de alineación o percepción del dolor.

Las revisiones sistemáticas evaluaron una amplia gama de aleaciones, incluyendo Acero, HANT/CuNiTi y los diferentes tipos de arcos NiTi, lo que permite una visión integral de las opciones comerciales disponibles actualmente para el clínico. Los hallazgos sugieren que la elección entre arcos de Acero, NiTi convencional, NiTi termoactivado o CuNiTi no altera significativamente la duración total de la fase de alineamiento.(5,7,14,15,29,30) Aunque los arcos térmicos ofrecen propiedades biomecánicas superiores (fuerzas más ligeras y constantes) indicando que la fuerza reducida de los alambres térmicos podría facilitar un movimiento dental biológicamente más armonioso, lo que podría reducir el estrés y la tensión sobre las estructuras dentales durante la fase de alineación y nivelación (31); las revisiones sistemáticas analizadas coinciden en que estas ventajas no se traducen de forma consistente en una reducción de la duración de la fase de alineamiento y nivelación y la mayoría de los autores coinciden en que las diferencias encontradas entre arcos no alcanzan una relevancia clínica o estadística significativa a largo plazo (7,15). Ya que la diferencia encontrada entre arcos NiTi con un promedio de alineación de 4 a 6,8 meses y los arcos CuNiTi presentando un tiempo mayor en 0,54 meses (29), pero hay que resaltar que, otros autores indican lo contrario donde los arcos NiTi presentan

mayor tiempo de alineación (7), lo cual se puede ver influenciado por el grado de apiñamiento, edad del paciente entre otros factores que pudieron influenciar en los estudios que incluyeron, además a pesar de las diferencias encontradas estas no se consideraron estadística ni clínicamente representativas.

En cuanto a la percepción del dolor del paciente, la literatura analizada sugiere que la intensidad del dolor es similar independientemente del arco utilizado. Si bien algunos estudios sugieren que los arcos de fuerza ligera (como los termoactivados) podrían estar asociados con menores picos de dolor en las primeras 24-48 horas (33), la percepción global del dolor al final de la etapa de alineamiento es similar entre los grupos. Por lo cual es crucial considerar que el dolor es una variable subjetiva influenciada por factores psicológicos y el umbral individual (34,35), lo que dificulta establecer una relación causal directa únicamente con el tipo de arco. La única excepción notable fue una revisión sistemática que asoció el uso de secuencias de arcos CuNiTi con una mayor intensidad de dolor en las primeras 24 horas tras la colocación (29). Esto sugiere que, aunque el material no influya drásticamente en la velocidad del tratamiento, sí podría impactar en el confort inicial del paciente.

Otro factor evaluado entre los diferentes tipos de arcos como los CuNiTi y Niti según describen los estudios, fue determinar si tienen algún impacto sobre la reabsorción radicular donde se observa no tener diferencias, manteniéndose en niveles mínimos (entre 0.30 mm y 0.55 mm) sin diferencias significativas entre el material de los arcos (7), pero resaltar que no en todas las revisiones se estudió dicha variable, a pesar que la reabsorción radicular es un efecto adverso crítico en el tratamiento de ortodoncia y la ausencia de la evaluación en las diferentes revisiones sistemáticas, puede atribuirse en cierta parte a la duración limitada de los estudios que se examinaron que iban desde 4 semanas hasta 6 meses.(5,7,14,15,29,30) Considerando, si bien es cierto

que un período de seguimiento de cuatro meses, proporciona cierta información, podría no ser lo suficientemente extenso como para captar completamente los efectos a largo plazo de las fuerzas ortodóncicas sobre la reabsorción radicular (32). Es aceptable que los impactos de estas fuerzas en las raíces de los dientes se desarrollen en un lapso de tiempo más prolongado.

Además, la falta de protocolos estandarizados en los estudios primarios como el uso de diferentes prescripciones de brackets, las técnicas de ligado así como la falta de protocolos estandarizados de una secuencia de arcos introduce variables confusoras que limitan la generalización de los resultados. Por lo tanto, mientras no existan ensayos clínicos con mayor control de variables, la elección del arco debe basarse en la comodidad del manejo clínico y las necesidades mecánicas específicas de cada maloclusión, más que en la expectativa de reducir los tiempos de sillón de manera drástica. La pericia técnica y la planificación biomecánica siguen siendo más determinantes que la aleación del arco por sí sola para acelerar el tratamiento o disminuir la sensación de dolor.

Una de las principales fortalezas de esta revisión sistemática de revisiones sistemáticas es que ha seguido las recomendaciones metodológicas de las herramientas PRISMA y AMSTAR-2, además de la inclusión de revisiones sistemáticas de alto impacto, como las de la base de datos Cochrane (5,7,14,30), lo que permite una visión global y robusta de la evidencia actual. Destacando que las seis revisiones sistemáticas incluidas solo evaluaron ECAs.

En el análisis de la calidad metodológica, realizado mediante la herramienta AMSTAR-2, se destaca la variabilidad en la calidad de las 6 revisiones sistemáticas incluidas, es crucial resaltar que la calidad metodológica, aunque calificada como "ALTA" en cuatro de las seis revisiones, se ve limitada por la heterogeneidad de los

ensayos clínicos originales. Como mencionan los autores de las revisiones incluidas, la baja calidad de algunos estudios primarios obliga a interpretar estos resultados con cautela.

No obstante, existen limitaciones inherentes a la literatura disponible que deben ser consideradas. La mayor dificultad radica en la heterogeneidad metodológica de los estudios primarios; la variabilidad en las técnicas de ligado (elástico vs. autoligado), las diferentes prescripciones de brackets y la falta de estandarización en la medición del dolor (escalas visuales analógicas subjetivas) introducen un ruido estadístico difícil de ignorar. Además, el seguimiento a corto plazo en la mayoría de las revisiones impide determinar si el tipo de arco inicial tiene un impacto real en la estabilidad a largo plazo o en la salud radicular.

V. CONCLUSIONES

A pesar del desarrollo tecnológico en las aleaciones ortodónticas, no se han encontrado diferencias clínicas significativas en la duración y la intensidad del dolor en la fase de alineamiento y nivelación entre los diferentes tipos de arcos según los estudios analizados. Los hallazgos sugieren que la respuesta biológica individual y la biomecánica aplicada prevalecen sobre las propiedades intrínsecas de los materiales.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, Huang GJ. Orthodontics: Current Principles and Techniques. 6th Editio. Elsevier; 2017.
2. Gregoret J, Tuber E, Escobar H. El Tratamiento Ortodónico Con Arco Recto. Madrid: NM Ediciones; 2003.
3. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia Contemporánea. 5a Edición. Elsevier; 2024. 768 p.
4. Riley M, Beam DR. A systematic review of clinical trials of aligning archwires. J Orthod. 2009 Mar;36(1):42–51.
5. Wang Y, Jian F, Lai W, Zhao Z, Yang Z, Liao Z, et al. Initial arch wires for alignment of crooked teeth with fixed orthodontic braces. Cochrane Database Syst Rev. 2010;(4).
6. Uribe Restrepo GA, Uribe Trespalcios P. Ortodoncia Teoría y Clínica: Énfasis en Biomecánica. 3a Edición. Cib; 2019. 2174 p.
7. Liu C, Wei Z, Jian F, McIntyre G, Millett DT, Lai W, et al. Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances. Cochrane Database Syst Rev. 2024;2(2).
8. Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Alkhouri I, Zinah E. Leveling and alignment time and the periodontal status in patients with severe upper crowding treated by corticotomy-assisted self-ligating brackets in comparison with conventional or self-ligating brackets only: a 3-arm randomized controlled clinical trial. J World Fed Orthod. 2022;11(1).
9. Miles P. Does microvibration accelerate leveling and alignment? A randomized controlled trial. J Clin Orthod. 2018;52(6–7).

10. Caccianiga G, Paiusco A, Perillo L, Nucera R, Pinsino A, Maddalone M, et al. Does Low-Level Laser Therapy Enhance the Efficiency of Orthodontic Dental Alignment? Results from a Randomized Pilot Study. *Photomed Laser Surg.* 2017;35(8).
11. Nahas AZ, Samara SA, Rastegar-Lari TA. Decrowding of lower anterior segment with and without photobiomodulation: a single center, randomized clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2017;32(1).
12. Sultana S, Ab Rahman N, Zainuddin SLA, Ahmad B. Effect of piezocision procedure in levelling and alignment stage of fixed orthodontic treatment: a randomized clinical trial. *Sci Rep.* 2022;12(1).
13. Inauen DS, Papadopoulou AK, Eliades T, Papageorgiou SN. Pain profile during orthodontic levelling and alignment with fixed appliances reported in randomized trials: a systematic review with meta-analyses. *Clin Oral Investig.* 2023 May 1;27(5):1851.
14. Jian F, Lai W, Furness S, et al. Initial arch wires for tooth alignment during orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(4).
15. Bardideh E, Ghorbani M, Shafaei H, Sohrabi K, Samini H. Comparing the efficacy of heat-activated NiTi (HANT) versus conventional NiTi archwires: A systematic review and meta-analysis. *J World Fed Orthod.* 2025 Feb 1;14(1):34–45.
16. Keerthana P, Chitra P. Alleviation of lower anterior crowding with super-elastic and heat-activated NiTi wires: A prospective clinical trial. *Turkish J Orthod.* 2021;34(2):127–35.

17. Bhatia NK, Chugh VK, Shankar SP, Vinay A.P R, Singh S, Mounghom P, et al. Alignment efficiency and three-dimensional assessment of root resorption after alignment with conventional and copper-nickel-titanium archwires: A randomized controlled trial. *Dental Press J Orthod*. 2023;28(6).
18. Noori RM, Ahmed OK, Kadhum AS, Yassir YA, Di Blasio M, Russo D, et al. The Effectiveness of Conventional and Advanced Aligning Archwires: The Insights of Two Randomized Clinical Trials. *Eur J Dent*. 2025.
19. Papageorgiou SN, Konstantinidis I, Papadopoulou K, Jäger A, Bourauel C. Clinical effects of pre-adjusted edgewise orthodontic brackets: A systematic review and meta-analysis. Vol. 36, *European Journal of Orthodontics*. 2014.
20. Flores Mir C. What are the best materials to use for the first arch wire in orthodontic treatment? Vol. 20, *Evidence-Based Dentistry*. 2019.
21. Flores-Mir C, Mauleffinch LF, Jian F, Lai W, Furness S, McIntyre GT, et al. No reliable evidence to guide initial arch wire choice for fixed appliance therapy. Vol. 14, *Evidence-Based Dentistry*. 2013.
22. Elhanouty MZ, Al-Nimri KS, Alomari SA. A comparison between two orthodontic archwire sequences in terms of speed of alignment and root resorption: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2023;27(9).
23. Wazwaz F, Seehra J, Carpenter GH, Ireland AJ, Papageorgiou SN, Cobourne MT. Duration of tooth alignment with fixed appliances: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2022 Jan 1;161(1):20–36.
24. Atik E, Gorucu-Coskuner H, Akarsu-Guven B, Taner T. A comparative assessment of clinical efficiency between premium heat-activated copper nickel-titanium and superelastic nickel-titanium archwires during initial orthodontic

- alignment in adolescents: a randomized clinical trial. *Prog Orthod*. 2019;20(1).
25. ALICIA - Acceso Libre a Información Científica para Innovación [Internet]. Available from: <https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/>
 26. Google Académico [Internet]. Available from: <https://scholar.google.es/?hl=es>
 27. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358.
 28. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*. *Educ Psychol Meas*. 1960;20(1).
 29. Papageorgiou SN, Konstantinidis I, Papadopoulou K, Jäger A, Bourauel C. A systematic review and meta-analysis of experimental clinical evidence on initial aligning archwires and archwire sequences. *Orthod Craniofac Res*. 2014 Nov 1;17(4):197–215.
 30. Wang Y, Liu C, Jian F, McIntyre GT, Millett DT, Hickman J, et al. Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;7(7).
 31. Burstone CJ, Koenig HA. Force systems from an ideal arch. *Am J Orthod*. 1974 Mar 1;65(3):270–89.
 32. Waters NE. A rationale for the selection of orthodontic wires. *Eur J Orthod*. 1992 Jun;14(3):240–5.
 33. Singh Sandhu S, Sandhu J. A randomized clinical trial investigating pain associated with superelastic nickel-titanium and multistranded stainless steel archwires during the initial leveling and aligning phase of orthodontic treatment. *Journal of Orthodontics*. 2013;40(4):276-285.

34. Scheurer PA, Firestone AR, Bürgin WB. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 1996;18(4):349–57.
35. Bergius M, Berggren U, Kiliaridis S. Experience of pain during an orthodontic procedure. *Eur J Oral Sci.* 2002;110(2):92–8.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020.

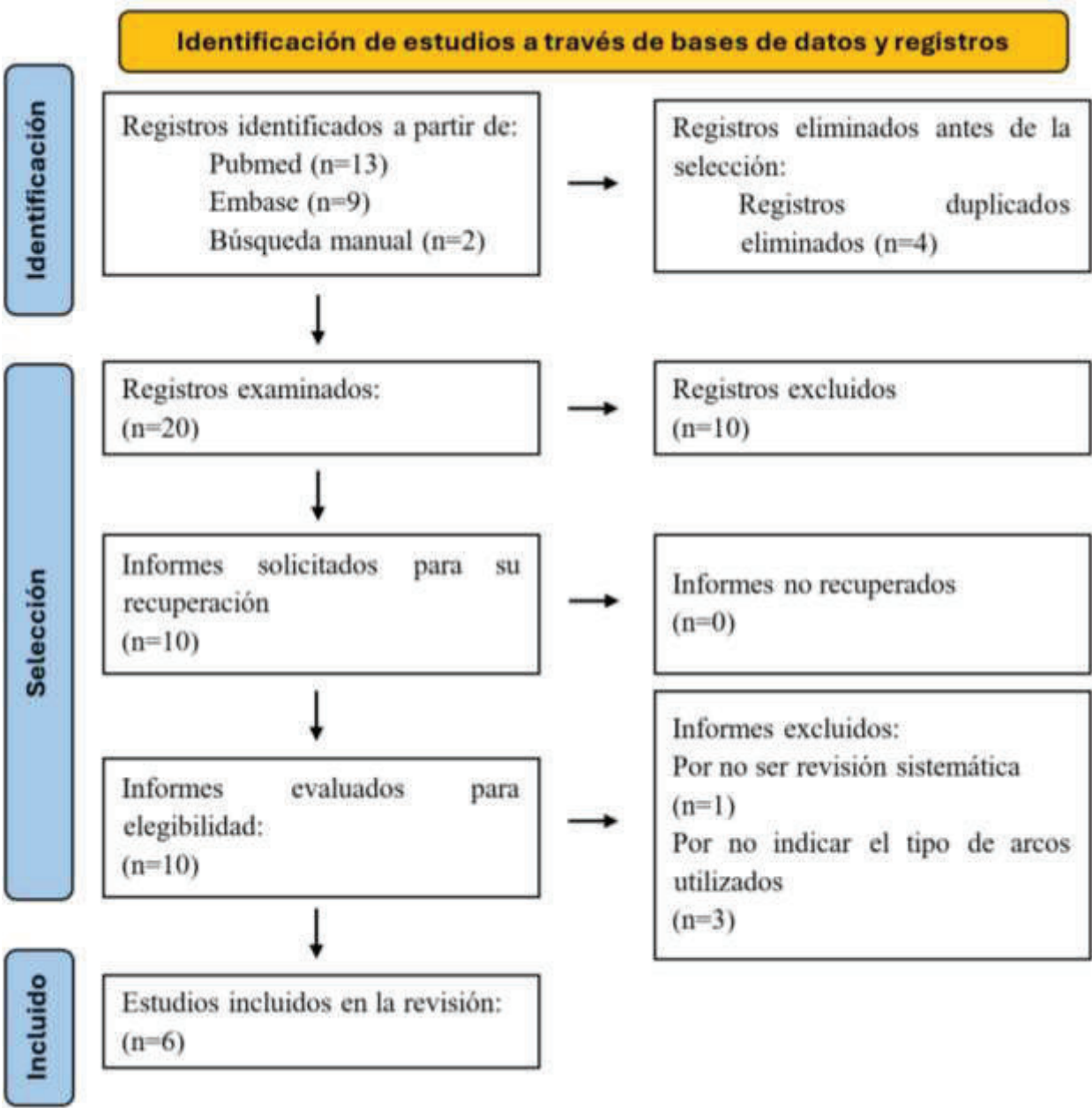


Tabla 1. Características de los estudios incluidos.

Autor (año)	Tipo de estudios incluidos	N° de estudios incluidos	Tipo de arcos	Tiempo de alineación	Dolor/Malestar	Reabsorción radicular	Conclusiones
Bardideh E. y cols. (2025)	ECA	13	· HANT/CuNiTi de 0,014", 0,016" · NiTi convencionales de 0,014"	No se observaron diferencias significativas entre los alambres HANT y NiTi en casi todos los periodos de seguimiento evaluados.	No existen diferencias significativas en los niveles de dolor entre los pacientes que utilizan alambres HANT y aquellos con alambres NiTi.	No se mostraron diferencias significativas entre los arcos HANT y NiTi.	No existen diferencias significativas en la eficacia de los alambres HANT y NiTi durante la fase de alineación del tratamiento de ortodoncia. Este hallazgo se extiende a varios aspectos críticos del tratamiento, como la reducción del LII, el nivel de dolor inducido por los arcos y el grado de reabsorción radicular observado.
Liu C. y cols. (2024)	ECA	29	· NiTi convencionales · CuNiTi termoeelásticos · NiTi superelásticos · NiTi termoeelásticos, · Niti superelásticos multifilamento	· Tasa de alineación media (3-3 inferior) en el grupo CuNiTi termoeelástico fue 2,77 mm durante 4 semanas (0,69 mm por semana) comparado con el grupo NiTi convencional que fue 0,10 mm más lenta durante 4 semanas. · Tasa media de alineación (3-3 inferior) en el grupo NiTi termoeelástico varió de 1,27 mm a 2,88 mm durante 4 semanas (0,32 a 0,72 mm por semana) comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,28 mm más lenta a lo largo de 4 semanas. · Tasa media de alineación (3-3 inferior) en el grupo NiTi superelástico multifilamento osciló entre 4,934 mm y 6,16 mm durante 4 semanas comparado con el grupo NiTi monocatenario superelástico fue 2,64 mm más lenta durante 4 semanas.	· Intensidad media del dolor (día 1) en el grupo de NiTi superelástico osciló entre 2,7 mm y 37,2 mm comparado con el grupo NiTi convencional que fue 0,29 mm menor. · Intensidad media del dolor (día 1) en el grupo de NiTi termoeelástico varió de 29,9 mm a 39,0 mm comparado con el grupo de NiTi superelástico que fue 6,96 mm mayor.	La reabsorción radicular media en el grupo SS el grupo NiTi termoeelástico osciló entre 0,30 mm y 0,55 mm comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 0,05 mm menor	No hay suficiente evidencia para determinar si un material o tamaño de arco en particular es superior a otro. Los hallazgos de esta revisión son imprecisos y poco fiables; se necesitan estudios más amplios y bien diseñados para obtener mejores estimaciones de los beneficios y los daños de los diferentes arcos.
Wang Y. y cols. (2018)	ECA	12	· SS multifilamento · NiTi superelásticos · NiTi termoeelásticos · NiTi convencionales · NiTi superelásticos multifilamento	· Tasa media de alineación (6-6) en el grupo SS multifilamento fue 22,90 mm/8 semanas (11,45 mm al mes) comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 7,5 mm/8 semanas más rápida y con el grupo CuNiTi termoeelástico que fue 8,78 veces más lenta. · Tasa media de alineación (6-6) en el grupo NiTi superelástico fue 30,40 mm/8 semanas (15,20 mm al mes) comparado con el grupo NiTi termoeelástico que fue 16,28 mm más lenta. · Tasa media de alineación (3-3 inferior) en el grupo NiTi convencional fue 1,42 mm/5 semanas aproximadamente (1,34 mm por mes) comparado	· Intensidad media del grado de dolor (día 1) en el grupo SS multifilamento osciló entre 23,7 y 26,4 mm comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 2,68 mm mayor. · Intensidad media del grado de dolor (día 1) en el grupo NiTi convencional fue 37,8 mm comparado con el grupo NiTi superelástico que fue 1,1 mm menor. · Intensidad media del grado de dolor (día 1) en el grupo NiTi superelástico fue 36,0 mm comparado con el grupo NiTi termoeelástico que fue 7,0 mm menor.	-	La evidencia de calidad moderada muestra que el NiTi superelástico multifilamento puede producir un mayor movimiento dental durante 12 semanas que el NiTi superelástico de una sola hebra. Esta evidencia también sugiere que podría no haber diferencia en el dolor el primer día entre los arcos de SS multifilamento y los arcos de NiTi superelásticos. Aparte de estos hallazgos, no hay evidencia suficiente para determinar si algún material de arco es superior a otro en términos de tasa de alineación, tiempo de alineación, dolor y reabsorción radicular.

Papageorgiou SN, y cols. (2014)	ECA	16	· NiTi · CuNiTi	con el grupo NiTi superelástico que fue 0,28 más rápida. · Tasa media de alineación (3-3 inferior) en el grupo NiTi superelástico de una sola hebra fue 2,327 mm/8 semanas (1,164 mm al mes) comparado con el grupo NiTi superelástico multifilamento que fue 5,07 veces más rápida. · Tiempo medio de alineación en el grupo NiTi convencional fue 9,8 semanas comparado con los grupos NiTi superelástico que fue 0,3 veces mayor y con el grupo NiTi termoeelástico que fue 0,2 semanas más corto. · Tiempo medio de alineación en el grupo NiTi superelástico fue 10,1 semanas comparado con el grupo NiTi termoeelástico que fue 0,5 mm más corto. Tiempo medio para alcanzar el arco de trabajo osciló entre 4,0 y 6,8 meses en el grupo NiTi comparado con el grupo CuNiTi que fue 0,54 meses mayor	El uso de una secuencia de arcos de CuNiTi se asociaba con una mayor intensidad del dolor informado por el paciente en comparación con una secuencia arcos NiTi, que fue estadísticamente significativa 4h y 1 día después de la colocación de cada arco. No hubo diferencia entre los tipos de arcos según la intensidad del dolor (día 1).	-	Actualmente, no existen datos suficientes para recomendar el uso de ningún tipo de arco de alambre disponible en cuanto a efectividad, eficacia, resultados del tratamiento o posibles efectos secundarios
Jian F. y cols. (2013)	ECA	9	· SS multifilamento · NiTi superelásticos · NiTi convencionales · NiTi multifilamento · CuNiTi	-	-	-	No existe evidencia suficiente de estos estudios para determinar si alguno de los arcos evaluados es mejor o peor en cuanto a la tasa de alineación o el dolor que experimentan los pacientes al usar un arco de alineación inicial en comparación con otro.
Wang Y. y cols. (2010)	ECA	7	· A-NiTi de 0,016" implantado con iones · A-NiTi de 0,016" · SS multifilamento de 0,0175", 0,0155" · M-NiTi: activo de fuerza media de 0,016" x 0,022" · M-NiTi: activo de fuerza graduada de 0,016" x 0,022" · NiTi superelástico de 0,014" y 0,016" · NiTi de 0,016" · CuNiTi: de 0,016"	· Tasa media de alineación (movimiento medio del punto de contacto) en el grupo de NiTi 0,016" fue de 1,42 mm en promedio comparado con el grupo de NiTi superelástico 0,016" fue 1,7 mm en promedio. · Tiempo medio de alineación en el grupo CuNiTi de NiTi de 0,016" fue de 129,4 días comparado con el grupo de NiTi de 0,016" fue 121,4 días.	· Intensidad media del dolor (día 2) en VAS en el grupo NiTi 0,014" fue 36mm y comparado con el grupo NiTi superelástico 0,014" fue 37,2mm. · Intensidad media del dolor (día 1) en VAS en el grupo de SS multifilamento 0,015" fue 23,7mm comparado con el grupo NiTi superelástico 0,014" fue 29mm.	-	Existe evidencia que sugiere que no existe diferencia entre la velocidad de alineación dental ni el dolor que experimentan los pacientes al usar un arco de alineación inicial en comparación con otro. Sin embargo, dada la baja calidad general de los ensayos clínicos, estos resultados deben interpretarse con cautela. Se requieren más ECA.

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica según AMSTAR-2

N°	Autor (Año)	AMSTAR 2																General	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	10	11	12	13	14	15		16
1	Bardideh E. y cols. (2025)	S	S	S	S	S	S	S/P	S/P	S	N/A	N	-	-	N	S	-	S	BAJA
2	Liu C. y cols. (2024)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	S	S	-	S	ALTA
3	Wang Y. y cols. (2018)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	S	S	-	S	ALTA
4	Papageorgiou SN. y cols. (2014)	S	S	N	S	S	S	S/P	S/P	S	N/A	N	-	-	N	S	-	S	BAJA
5	Jian F. y cols. (2013)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	S	S	-	S	ALTA
6	Wang Y. y cols. (2010)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	S	S	-	S	ALTA

* S, Si; N, No; S/P, Si parcial; N/A, No aplica

* No se consideraron los ítems 11,12,13 porque no se consideró la parte metaanalítica

ANEXOS

Anexo 01. Lista de artículos excluidos

Nº	Autores	Título	Razones de la exclusión
1	Wenwen L. y cols. (2023)	Systematic review of the research progress of nickel-titanium arch wires for orthodontics	No indica el tipo de arcos utilizados
2	Sangle R. y cols. (2023)	Effective techniques and emerging alternatives in orthodontic tooth movement: A systematic review	No es una revisión sistemática
3	Wazwaz F. y cols. (2022)	Duration of tooth alignment with fixed appliances: A systematic review and meta-analysis.	No indica el tipo de arcos utilizados
4	Dehbi H. y cols. (2017)	Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: A systematic review.	No indica el tipo de arcos utilizados

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TRABAJO ACADÉMICO

**“DURACIÓN DE LA FASE DE ALINEAMIENTO Y NIVELACIÓN Y
PERCEPCIÓN DEL DOLOR CON DIFERENTES TIPOS DE ARCOS
ORTODÓNTICOS: UN OVERVIEW”**

Para Optar el Título de Segunda Especialidad en

Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

AUTORES

Adasme Zeballos, Jacqueline Judith

0000-0002-5189-4759

Lara Tapia, Diego André

0009-0006-7759-2659

ASESOR

Mg. Esp. CD. Jorge Carlos Melgar Gutierrez

0000-0001-7565-1949

Tacna, 2026