

Percepción Del Ortodoncista En La Selección De Arco Para Alineación Y Nivelación En Pacientes Con Periodonto Disminuido, Raíces Cortas Y Forma Radicular Atípica.

Luz Andrea Velandia, * Diana Isabel Pacheco * Eileen Alba niño, ** Lizzeth Duran Acosta** Paola Reina Figueredo, ** Eliana Villamil Hernández**

* Profesor del Departamento de Ortodoncia.

** Residentes de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

RESUMEN.

Con las nuevas tecnologías en metalúrgica existen numerosos alambres para considerar, en la práctica clínica, en la actualidad no se cuenta con información suficiente para su aplicación en casos específicos. **Objetivo:** Evaluar la percepción de los clínicos ortodoncistas sobre la selección de los arcos iniciales en ortodoncia para alineación y nivelación disponibles en el mercado para pacientes con periodonto disminuido, raíces cortas y forma radicular atípica.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas (PubMed, scielo, ProQuest, Ebsco, y Google Scholar) y una búsqueda de libros en la biblioteca Dr. David Ordóñez Rueda de UNICOC, se incluyeron 45 fuentes bibliográficas. Con base en la información obtenida se llevó a cabo un cuestionario de 13 preguntas, diseñada para respuesta abierta y cerrada de tipo policotómica, el formato se envió por medio de un correo electrónico y WhatsApp, dirigida a ortodoncistas titulados y residentes de ultimo año.

Resultados: Se enviaron un total de 500 cuestionarios por medio de correo electrónico y WhatsApp de los cuales se recibieron 292 respuestas. El cuestionario utilizado en el presente estudio fue diseñado para evaluar las opiniones teóricas de los ortodoncistas sobre las propiedades y características de los diferentes arcos ofrecidos en el mercado actualmente para la fase de alineación y nivelación.

Para los ortodoncistas todas las propiedades del alambre ideal fueron importantes, sin embargo, la baja fricción superficial y la baja rigidez fueron las más frecuentes cuando se reportaron individualmente, Se encontraron preferencias por la técnica MBT tanto en el análisis univariado como en el de subgrupos por años de experiencia.

Conclusiones:

El tipo de aleación preferida sin importar la particularidad del paciente es NiTi termo activo, sin embargo, la proporción de la preferencia varía según la experiencia del ortodoncista de acuerdo a los resultados de este estudio esto

también aplica para la particularidad de técnicas para este tipo de pacientes. En general la técnica más utilizada es McLaughlin, Bennett y Trevisi MBT

Palabras claves: alambres en ortodoncia, periodonto disminuido, raíces cortas, forma radicular atípica, etapa de alineación y nivelación, cuestionario

ABSTRACT

With new technologies in metallurgy there are numerous wires to consider, in clinical practice, currently there is not enough information for their application in specific cases. **Objective:** To evaluate the perception of orthodontic clinicians on the selection of initial arches in orthodontics for alignment and leveling available in the market for patients with diminished periodontium, short roots and atypical root shape. **Materials and Methods:** A search was carried out in electronic databases (PubMed, scielo, ProQuest, Ebsco, and Google Scholar) and a bibliographic search was done in the Dr. David Ordóñez Rueda library of UNICOC, 45 bibliographic sources were included. Based on the information obtained, a questionnaire of 13 questions was carried out, designed for open and closed responses of a polycotopic type, the format was sent by means of an email and WhatsApp, addressed to certified orthodontists and last year residents. **Results:** A total of 500 questionnaires were sent by email and WhatsApp, of which 292 responses were received. The questionnaire used in the present study was designed to evaluate the theoretical opinions of orthodontists on the properties and characteristics of the different archwires currently offered on the market for the alignment and leveling phase. For orthodontists, all the properties of the ideal wire were important, however, low surface friction and low stiffness were the most frequent when reported individually. Preferences for the MBT technique were found both in the univariate analysis and in the subgroup analysis by years of experience. **Conclusions:** The preferred type of alloy regardless of the particularity of the patient is thermoactive NiTi, however, the proportion of preference varies according to the experience of the orthodontist according to the results of this study, this also applies to the particularity of techniques for this type of patients. In general, the most used technique is McLaughlin, Bennett and Trevisi MBT

Key words: wires in orthodontics, diminished periodontium, short roots, atypical root shape, alignment and leveling stage, questionnaire

Introducción

Durante los últimos años se han desarrollado una serie de aleaciones nuevas con características y propiedades diversas observadas a nivel de laboratorio y de las cuales sus fabricantes afirman que ofrecen beneficios específicos para la etapa de alineación y nivelación ⁽¹⁾.

Esta primera etapa de la ortodoncia tiene como objetivo corregir principalmente las rotaciones y el apiñamiento dental que suelen ser el motivo de consulta del paciente ⁽²⁾.

Para estos movimientos la literatura indica el uso de fuerzas ligeras y continuas las cuales son consideradas como óptimas y deseables para lograr movimientos dentales controlados y predecibles con un mínimo de daño sobre las estructuras de soporte dental ⁽²⁾.

Por lo tanto, la selección de un alambre debe basarse en las fuerzas estimadas que este produce y considerar las diversas propiedades y características de acuerdo a la etapa de tratamiento ⁽¹⁾.

Las fuerzas generadas por los arcos dependen de sus propiedades físicas y su dimensión. Los alambres para la etapa inicial de alineación y nivelación deben ser biocompatibles e idealmente deben tener baja rigidez para generar fuerzas ligeras durante la activación, alta resistencia y tolerar la deformación permanente, un alto rango para ser capaz de maximizar las activaciones de tal manera que haya comportamiento elástico de semanas a meses y facilidad de ajuste dentro de la aparatología fija, así como bajo costo ⁽³⁾. Tradicionalmente el Níquel titanio (NiTi) es el tipo de alambre más recomendado en la práctica para las etapas iniciales del tratamiento de ortodoncia, esta aleación puede existir en forma martensítica y en forma austenítica, estas dos formas coexisten simultáneamente, lo que le proporciona las propiedades superelásticas de las aleaciones activas de NiTi, lo que significa que los alambres ejercen aproximadamente la misma fuerza independientemente de si se desvían a una distancia relativamente pequeña o grande, esta característica única es extremadamente deseable, especialmente en los arcos de alineación inicial ⁽¹⁾.

La temperatura en la que la aleación se convierte de una fase a otra se conoce como temperatura de transición y se puede preajustar durante la fabricación de los arcos, según la temperatura de transición; los alambres de NiTi se pueden clasificar según la estructura cristalina y la transformación de fase en; 1. Estabilizado, por ejemplo, el Nitinol, y Orthonol, 2. Austenítico activo superelástico, como el Sentalloy, 3. Martensítico termodinámico activo como el Cobre-NiTi y Neosentalloy, 4. Termodinámica graduada como el Bioforce ⁽¹⁾.

El arco BioStarter es fabricado de Níquel-titanio termoactivado con un tratamiento superficial (plasma coating) lo que le proporciona además de las características del níquel titanio común, alta resistencia a la corrosión y reduce la fricción en un 30% ⁽⁴⁾.

En situaciones donde el clínico debe realizar movimientos ortodónticos en casos en los que los tejidos dentoalveolares se encuentran comprometidos y que afectan su estado normal de salud, se considera el uso de fuerzas leves, continuas, distribuidas y de forma controlada que afecten en mínima cantidad el estado ya comprometido de dichas estructuras ⁽³⁻⁵⁾.

En casos de diferentes formas radicales los estudios demuestran que en las raíces con anomalías de morfología, se produce una mayor carga en la raíz que en las formas normales durante la aplicación de la fuerza de ortodoncia, lo cual puede hacer al paciente propenso a la reabsorción radicular, esta teoría es soportada en el estudio realizado por Ranjit H. Kamble y col ⁽⁶⁾ en el cual se aplicaron fuerzas de ortodoncia en varias direcciones (intrusión 15g, extrusión 50g, inclinación 50g y rotación 50g), se encontró que en raíces cortas, el estrés se concentró significativamente en el cuello de la raíz ⁽⁶⁾

En el estudio de Glenn T. y col ⁽⁷⁾ encontraron que los dientes dilacerados tuvieron la mayor reabsorción, seguidos por los dientes en forma de pipeta y puntiagudos, mientras que los dientes que se clasificaron como romos tuvieron menos reabsorción que los dientes de forma normal ⁽⁷⁾.

En pacientes con periodonto disminuido principalmente se busca minimizar y controlar las fuerzas producidas durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes con enfermedad periodontal está indicado realizar fuerzas de alrededor de 100g/mm, para esto se recomiendan arcos NiTi superelásticos de fase austenita de diámetros pequeños y evitar el uso de arcos rectangulares durante la fase de alineación y nivelación ⁽⁸⁾.

Ante la gran variedad de aleaciones disponibles específicamente para la etapa de alineación y nivelación dental el profesional en ortodoncia debe contar con el conocimiento suficiente para decidir cuál es el arco más adecuado para abordar el caso durante esta importante etapa ⁽¹⁾.

Las propiedades de los alambres disponibles en el mercado para la etapa de alineación y nivelación y sus propiedades se resumen en la tabla 1 ⁽¹⁾.

La literatura presenta una gran cantidad de información sobre los beneficios o indicaciones del uso de aleaciones específicas para ciertos casos, sin embargo, no se encuentra una revisión de la literatura que aborde la etapa de ortodoncia

de alineación y nivelación para su aplicación en casos de raíz corta, reabsorción radicular y/o periodonto disminuido ⁽¹⁾.

Algunos estudios han intentado determinar las razones que influyen la toma de decisión por parte de los clínicos para seleccionar ciertos alambres para cada etapa de la ortodoncia sin embargo poco se sabe acerca de las propiedades del alambre que tiene en cuenta el clínico para elegir un arco de alineación y nivelación y cómo los ortodontistas usan esta información para identificar el tipo de arco que se ajuste para los casos de anomalías radiculares de tamaño y forma así como para pacientes comprometidos periodontalmente.

Con el fin de facilitar la selección del alambre ideal para la etapa de alineación y nivelación en casos de raíz corta, reabsorción radicular y/o periodonto disminuido, este estudio propone revisar la literatura y aplicar un cuestionario a ortodontistas y residentes con el fin de evaluar la percepción de los clínicos ortodontistas sobre la selección de los arcos iniciales en ortodoncia para alineación y nivelación disponibles en el mercado para pacientes con periodonto disminuido, raíces cortas y forma radicular atípica ⁽¹⁾. **Tabla 1**

2. Análisis de datos

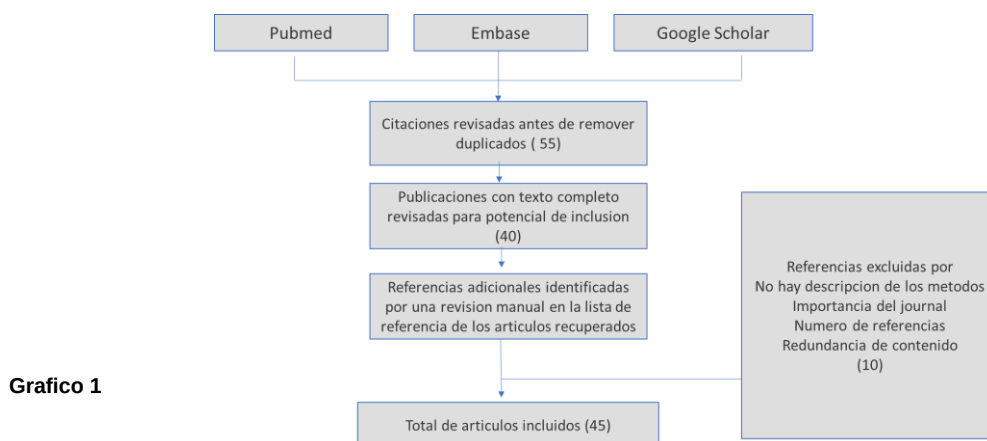
ALAMBRES	CARACTERÍSTICAS													
	Nombres comerciales	Baja fricción superficial	Rigidez	Resiliencia	Termoplasticidad	Alto rango de trabajo o recuperación	Alta Moldeabilidad	Resistencia	biocompatibilidad	Libera fuerza alta	Modulo de young	Elasticidad	Memoria de forma	Resistencia a la corrosión
Australiano			ALTA	X				X		X		BAJA		
Acero		X	ALTA					X	X	X	ALTO	BAJA		ALTO
Gunmetal		X				X	X	X	X		BAJO	ALTA		
Niti convencional			BAJA	X		X		X				ALTA	X	BAJO
Niti super elástico	Sentalloy Neosentalloy	X	BAJA	X		X	X	X				MUY ALTA	X	BAJO
Niti termoplastico	Thermalloy Copper ni-ti Copperloy		BAJA	X	X	X	X	X				MUY ALTA	X	MEDIA

Tabla 1

Con el fin de conocer el estado del arte previo al diseño del cuestionario se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas (PubMed, scielo, ProQuest, Ebsco, y Google Scholar) y una búsqueda de libros en la biblioteca Dr. David Ordóñez Rueda de UNICOC, los criterios de inclusión fueron: revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, reportes de casos clínicos que incluían análisis sobre aleaciones en alambres de ortodoncia, ortodoncia en pacientes con periodonto disminuido, raíces cortas, forma radicular atípica, fases de tratamiento en ortodoncia, fase de alineación

nivelación, se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos de Colombia, Canadá, estados unidos , entre otros países, con un periodo comprendido entre 2010 y 2020, seguimiento hasta 10 años.

En los primeros resultados de la búsqueda de artículos, se excluyeron todos aquellos que no se relacionaban con el tema o no cumplían con los criterios de inclusión. Cada búsqueda se llevó a cabo de manera independiente por cada investigador; los resultados se compararon y se llegó a un acuerdo en donde se seleccionaron 47 fuentes **(Gráfico 1)**



Diseño del cuestionario

El Cuestionario es un instrumento empleado para recolectar información, diseñado para poder cuantificar y universalizar la información, es el método de recolección de datos más utilizado en investigación, por ser menos costoso, permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis, La finalidad del cuestionario es obtener, de manera sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja, sobre las variables objeto de la investigación o evaluación ⁽⁹⁾.

Se enviaron un total de 500 cuestionarios por medio de correo electrónico y whatsapp a los residentes de último año y ortodoncistas titulados con menos y más de cinco años de experiencia con el propósito de determinar qué tipo de aleación es la más conveniente para utilizar en pacientes con periodonto disminuido raíces cortas o con anomalías de forma.

El cuestionario estructurado incluyó un total de 13 preguntas, diseñadas para respuesta abierta y cerrada tipo policotómica.

PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la técnica ortodóntica que usa regularmente?	a. MBT b. Roth c. Meaw d. Estándar e. Damon f. Tip Edge
2. ¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	a. Acero b. Niti convencional c. Niti super elástico d. Niti termo activado f. Termo activado con tratamiento de superficie. g. Australiano
3. ¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en raíces cortas?	a. Australiano b. Acero c. Gunmetal d. Niti convencional e. Niti super elástico f. Niti termo activado g. Termo activado con tratamiento de superficie.
4. ¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Australiano b. Acero c. Gunmetal d. Niti convencional e. Niti super elástico f. Niti termo activado g. Termo activado con tratamiento de superficie.
5. En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	a. Baja fricción superficial b. Baja rigidez c. Resiliencia d. Termoplasticidad e. Alto rango de trabajo f. Alta Moldeabilidad G. Histéresis H. Biocompatibilidad . Todas anteriores
6. En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con raíces cortas?	a. Baja fricción superficial b. Baja rigidez c. Resiliencia d. Termoplasticidad e. Alto rango de trabajo f. Alta Moldeabilidad g. Histéresis H. Biocompatibilidad . Todas anteriores
7. En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Baja fricción superficial b. Baja rigidez c. Resiliencia d. Termoplasticidad e. Alto rango de trabajo f. Alta Moldeabilidad G. Histéresis H. Biocompatibilidad . Todas anteriores
8. ¿Cree usted que se debe utilizar una técnica específica para este tipo de pacientes (con periodonto disminuido, raíces cortas o anomalías de morfología)?	☐ Si ☐ No
9. ¿Qué características de la aleación considera que deberían ser tomadas en cuenta y que no se encuentran en la aleación que selecciono?	☐ Respuesta abierta
10. En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación?	a. Mayor resistencia a la rotura b. Alta resiliencia c. Alta flexibilidad d. Memoria de la forma e. Baja fricción f) Baja rigidez g) Biocompatibilidad h) Estabilidad en el medio bucal i) Estética j) Soldabilidad Todas las anteriores
11. Que tipo de calibre prefiere usar durante la fase de alineación y nivelación?	a. 0.012 b. 0.014 C. 0.016 D. 0.018 Otro
12. En caso de que su respuesta a la pregunta 11 no se encuentre en las opciones, especifíquela acá	☐ Respuesta abierta
13. Cual es la marca comercial que usa generalmente para adquirir sus alambres?	☐ Respuesta abierta

Anexo 1

Métodos estadísticos:

El análisis de los datos se realizó a partir del programa estadístico IBM SPSS 26. Para introducir los datos en el programa, se construyó una matriz de doble entrada, donde la fila representaba cada una de los sujetos estudiados y las columnas las variables o preguntas de interés. En un primer momento se realizó un análisis univariado de los datos a partir de tablas de frecuencia y porcentajes, al igual que el uso de gráficos de barras. Posteriormente, se realizó un análisis

bivariado en donde se relacionó la experiencia del ortodoncista en función de las preguntas o variables de interés a partir de tablas de contingencia y la prueba Chi-cuadrado de Pearson. El nivel de significación utilizado es del 5%.

Se realizó una prueba piloto previamente con una encuesta cuyos resultados permitieron modificar el número de las preguntas, así como su redacción.

Resultados:

Para lograr un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%, el tamaño de muestra que se debe tener como referencia es de 293 profesionales.

Se enviaron cuestionarios a 500 ortodoncistas de diferentes regiones del país de los cuales se obtuvieron 292 cuestionarios completados (58,4% de respuesta del total enviado).

Cuando se indagó por la experiencia profesional se encontró que el 60% (n = 176) eran ortodoncista titulados de hace más de 5 años. **Figura 3.**

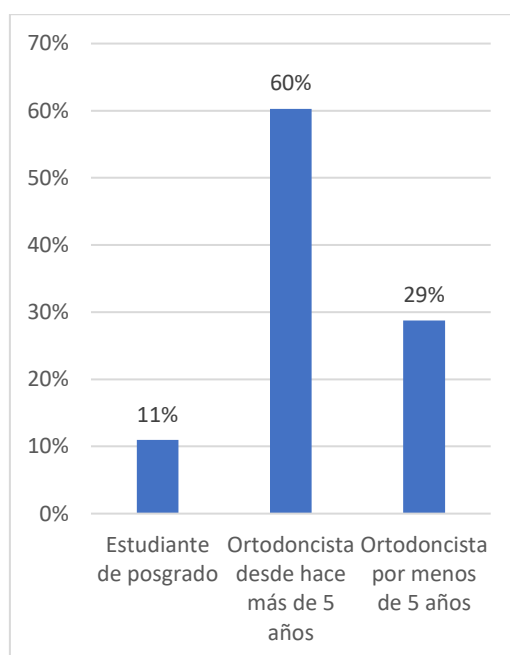


Figura 3. Experiencia profesional de las personas entrevistadas.

En la tabla 2. Se observa que la técnica referida como más utilizada es McLaughlin, Bennett y Trevisi (MBT).

Al evaluar los tipos de aleación según los casos particulares se encontró que para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido la respuesta más frecuente fue Niti termo-activado (51%), esta también fue la opción más comúnmente elegida para iniciar la etapa de alineación y nivelación en raíces cortas (43,8%) y la segunda más frecuente para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica (29.8%) Siendo en este caso en particular el Niti convencional la aleación más elegida por los ortodoncistas (34.2%) Tabla 2.

En cuanto a la opinión de los diversos métodos, en términos de las propiedades de un alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido la opción más frecuente fue la baja fricción superficial (11.6%), seguido de cerca por baja rigidez (11%). Una distribución similar ocurre con la opinión sobre el alambre ideal en pacientes con raíces cortas (16,8%) y en dientes con forma radicular atípica. (11,7%) Tabla 2.

EL 18% respondió que la propiedad de un arco de alambre ideal en fase de alineación y nivelación en general debería ser la memoria de forma seguido por la alta flexibilidad (15,2%). El calibre preferido durante la fase de alineación y nivelación fue de 0.014 (50.5%). Tabla 2

Tabla 2. Análisis univariado de las respuestas del cuestionario.

Pregunta		n	%
¿Cuál es la técnica ortodóntica que usa regularmente?	a. MBT	155	53,1%
	b. Roth	112	38,4%
	c. Meaw	2	0,7%
	d. Estándar	1	0,3%
	e. Damon	20	6,8%
	f. Tip Edge	2	0,7%
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	b. Acero	1	0,3%
	d. Niti convencional	38	13,0%
	e. Niti súper elástico	86	29,5%
	f. Niti termo activado	149	51,0%
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	13	4,5%
	h. Australiano	5	1,7%
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en raíces cortas?	a. Australiano	6	2,1%
	b. Acero	1	0,3%
	c. Gunmetal	9	3,1%
	d. Niti convencional	39	13,4%
	e. Niti súper elástico	90	30,8%
	f. Niti termo activado	128	43,8%
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	19	6,5%
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Australiano	7	2,4%
	b. Acero	1	0,3%
	c. Gunmetal	4	1,4%
	d. Niti convencional	100	34,2%
	e. Niti super elástico	80	27,4%
	f. Niti termo activado	87	29,8%
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	13	4,5%

Pregunta		n	%
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	a. Baja fricción superficial	34	11,6%
	b. Baja rigidez	32	11,0%
	c. Resilencia	9	3,1%
	d. Termoplasticidad	16	5,5%
	e. Alto rango de trabajo	9	3,1%
	f. Alta Moldeabilidad	8	2,7%
	G. Histéresis	5	1,7%
	H. Biocompatibilidad	1	0,3%
	Todas anteriores	178	61,0%
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con raíces cortas?	a. Baja fricción superficial	49	16,8%
	b. Baja rigidez	34	11,6%
	c. Resilencia	4	1,4%
	d. Termoplasticidad	21	7,2%
	e. Alto rango de trabajo	7	2,4%
	f. Alta Moldeabilidad	7	2,4%
	G. Histéresis	4	1,4%
	H. Biocompatibilidad	1	0,3%
	Todas anteriores	165	56,5%
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Baja fricción superficial	34	11,7%
	b. Baja rigidez	32	11,0%
	c. Resilencia	10	3,4%
	d. Termoplasticidad	11	3,8%
	e. Alto rango de trabajo	15	5,2%
	f. Alta Moldeabilidad	11	3,8%
	G. Histéresis	6	2,1%
	H. Biocompatibilidad	1	0,3%
	Todas anteriores	170	58,6%
¿Cree usted que se debe utilizar una técnica específica para este tipo de pacientes (con periodonto disminuido, raíces cortas o anomalías de morfología)?	No	138	47,3%
	Si	154	52,7%
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación?	a) Mayor resistencia a la rotura	1	0,3%
	b. Alta resiliencia	10	3,5%
	c. Alta flexibilidad	44	15,2%
	d. Memoria de la forma	52	18,0%
	e. Baja fricción	32	11,1%
	f) Baja rigidez	11	3,8%
	g) Biocompatibilidad	3	1,0%
	h) Estabilidad en el medio bucal	2	0,7%
	Todas las anteriores	134	46,4%
	a. 0.012	111	38,1%

Pregunta		n	%
¿Qué tipo de calibre prefiere usar durante la fase de alineación y nivelación?	b. 0.014	147	50,5%
	C. 0.016	30	10,3%
	Otro	3	1,0%

Al analizar los subgrupos por tiempo de experiencia se encontró que, aunque la técnica ortodóncica más utilizada en todos los casos es MBT, se encuentra una mayor frecuencia en residentes de posgrado que en ortodoncistas titulados de más de 5 años y menos de 5 años (78.1% vs 45,5% vs 59.5% respectivamente, p-valor = 0.046). Tabla 3.

De forma similar el Niti termo activado es la aleación más frecuentemente escogida en los tres grupos de ortodoncistas evaluados a la hora de tratar pacientes con periodonto disminuido, sin embargo, se encuentra una mayor frecuencia en ortodoncistas titulados con menos de 5 años de experiencia comparado con los otros dos grupos (60,7% vs 47,7% en ortodoncistas titulados de más de 5 años vs 43,8% en residentes de posgrado, p-valor = 0.027). El segundo arco escogido con mayor frecuencia para este tipo de pacientes es el Niti súper elástico con un 29% del total de encuestados seguido del arco Niti convencional con un 12%. Por otro lado, los residentes de posgrado tienen mayor frecuencia de uso de Niti termo activado en pacientes con forma radicular atípica comparado con los ortodoncistas de más y menos de 5 años de experiencia (40,6% vs 29,5%, 26,2%, respectivamente. P-valor = 0.016). Los grupos de ortodoncistas graduados seleccionaron más comúnmente el Niti convencional para este tipo de pacientes. Tabla 3.

Finalmente, el grupo de ortodoncistas titulados con menos de 5 años de experiencia opinó que no es necesario el uso de una técnica específica para pacientes con periodonto disminuido, raíces cortas o anomalías de morfología en mayor frecuencia que los otros grupos (44% vs 28.1% tanto para ortodoncistas con más de 5 años de experiencia como para residentes de posgrado. P-valor = 0.033). Tabla 3

Tabla 3. Análisis por subgrupos según el nivel de experiencia

Pregunta		Estudiante de posgrado		Ortodoncista desde hace más de 5 años		Ortodoncista por menos de 5 años		P*
		n	%	n	%	n	%	
¿Cuál es la técnica ortodóncica que usa regularmente?	a. Mbt	25	78,1%	80	45,5%	50	59,5%	0,046
	b. Roth	5	15,6%	75	42,6%	32	38,1%	
	c. Meaw	0	0,0%	2	1,1%	0	0,0%	
	d. Estándar	0	0,0%	1	0,6%	0	0,0%	
	e. Damon	2	6,3%	16	9,1%	2	2,4%	
	f. Tip Edge	0	0,0%	2	1,1%	0	0,0%	
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y	b. Acero	1	3,1%	0	0,0%	0	0,0%	0,027
	d. Niti convencional	4	12,5%	26	14,8%	8	9,5%	
	e. Niti súper elástico	12	37,5%	54	30,7%	20	23,8%	

Pregunta		Estudiante de posgrado		Ortodoncista desde hace más de 5 años		Ortodoncista por menos de 5 años		P*
		n	%	n	%	n	%	
nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	f. Niti termo activado	14	43,8%	84	47,7%	51	60,7%	
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	0	0,0%	11	6,3%	2	2,4%	
	h. Australiano	1	3,1%	1	0,6%	3	3,6%	
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en raíces cortas?	a. Australiano	1	3,1%	2	1,1%	3	3,6%	0,155
	b. Acero	1	3,1%	0	0,0%	0	0,0%	
	c. Gunmetal	1	3,1%	4	2,3%	4	4,8%	
	d. Niti convencional	4	12,5%	26	14,8%	9	10,7%	
	e. Niti súper elástico	14	43,8%	55	31,3%	21	25,0%	
	f. Niti termo activado	9	28,1%	78	44,3%	41	48,8%	
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	2	6,3%	11	6,3%	6	7,1%	
¿Qué tipo de aleación consideraría usar para iniciar la etapa de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Australiano	0	0,0%	2	1,1%	5	6,0%	0,016
	b. Acero	1	3,1%	0	0,0%	0	0,0%	
	c. Gunmetal	0	0,0%	3	1,7%	1	1,2%	
	d. Niti convencional	6	18,8%	65	36,9%	29	34,5%	
	e. Niti súper elástico	12	37,5%	43	24,4%	25	29,8%	
	f. Niti termo activado	13	40,6%	52	29,5%	22	26,2%	
	g. Termo activado con tratamiento de superficie.	0	0,0%	11	6,3%	2	2,4%	
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido?	a. Baja fricción superficial	8	25,0%	14	8,0%	12	14,3%	0,206
	b. Baja rigidez	4	12,5%	20	11,4%	8	9,5%	
	c. Resiliencia	1	3,1%	3	1,7%	5	6,0%	
	d. Termoplasticidad	2	6,3%	7	4,0%	7	8,3%	
	e. Alto rango de trabajo	0	0,0%	7	4,0%	2	2,4%	
	f. Alta Moldeabilidad	0	0,0%	4	2,3%	4	4,8%	
	G. Histéresis	1	3,1%	3	1,7%	1	1,2%	
	H. Biocompatibilidad	0	0,0%	1	0,6%	0	0,0%	
	Todas anteriores	16	50,0%	117	66,5%	45	53,6%	
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con raíces cortas?	a. Baja fricción superficial	6	18,8%	25	14,2%	18	21,4%	0,098
	b. Baja rigidez	4	12,5%	18	10,2%	12	14,3%	
	c. Resiliencia	1	3,1%	2	1,1%	1	1,2%	
	d. Termoplasticidad	3	9,4%	6	3,4%	12	14,3%	
	e. Alto rango de trabajo	0	0,0%	7	4,0%	0	0,0%	
	f. Alta Moldeabilidad	0	0,0%	4	2,3%	3	3,6%	

Pregunta		Estudiante de posgrado		Ortodoncista desde hace más de 5 años		Ortodoncista por menos de 5 años		P*
		n	%	n	%	n	%	
	G. Histéresis	0	0,0%	3	1,7%	1	1,2%	
	H. Biocompatibilidad	0	0,0%	1	0,6%	0	0,0%	
	Todas anteriores	18	56,3%	110	62,5%	37	44,0%	
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con forma radicular atípica?	a. Baja fricción superficial	4	12,5%	19	10,9%	11	13,1%	0,348
	b. Baja rigidez	6	18,8%	16	9,2%	10	11,9%	
	c. Resilencia	3	9,4%	5	2,9%	2	2,4%	
	d. Termoplasticidad	0	0,0%	6	3,4%	5	6,0%	
	e. Alto rango de trabajo	3	9,4%	6	3,4%	6	7,1%	
	f. Alta Moldeabilidad	0	0,0%	8	4,6%	3	3,6%	
	G. Histéresis	0	0,0%	4	2,3%	2	2,4%	
	H. Biocompatibilidad	0	0,0%	0	0,0%	1	1,2%	
	Todas anteriores	16	50,0%	110	63,2%	44	52,4%	
¿Cree usted que se debe utilizar una técnica específica para este tipo de pacientes (con periodonto disminuido, raíces cortas o anomalías de morfología)?	No	9	28,1%	92	28,1%	37	44,0%	0,033
	Si	23	71,9%	84	71,9%	47	56,0%	
En su opinión, ¿Cuáles son las propiedades de un arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación?	a) Mayor resistencia a la rotura	0	0,0%	0	0,0%	1	1,2%	0,731
	b. Alta resiliencia	1	3,1%	6	3,5%	3	3,6%	
	c. Alta flexibilidad	8	25,0%	28	16,2%	8	9,5%	
	d. Memoria de la forma	6	18,8%	29	16,8%	17	20,2%	
	e. Baja fricción	4	12,5%	16	9,2%	12	14,3%	
	f) Baja rigidez	1	3,1%	5	2,9%	5	6,0%	
	g) Biocompatibilidad	0	0,0%	2	1,2%	1	1,2%	
	h) Estabilidad en el medio bucal	0	0,0%	2	1,2%	0	0,0%	
	Todas las anteriores	12	37,5%	85	49,1%	37	44,0%	
¿Qué tipo de calibre prefiere usar durante la fase de alineación y nivelación?	a. 0.012	10	31,3%	67	38,3%	34	40,5%	0,259
	b. 0.014	21	65,6%	87	49,7%	39	46,4%	
	C. 0.016	0	0,0%	20	11,4%	10	11,9%	
	Otro	1	3,1%	1	0,6%	1	1,2%	

* Prueba Chi-cuadrado de Pearson

Discusión

El cuestionario utilizado en el presente estudio fue diseñado para evaluar la percepción de los ortodoncistas sobre las propiedades y características de los diferentes arcos ofrecidos en el mercado actualmente para la fase de alineación y nivelación, adicionalmente se indago sobre su uso en casos particulares como raíces cortas periodonto disminuido y forma radicular atípica.

Se encontraron preferencias por la técnica MBT tanto en el análisis univariado como en el de subgrupos por años de experiencia. Para los ortodoncistas todas las propiedades del alambre ideal fueron importantes, sin embargo, la baja fricción superficial y la baja rigidez fueron las más frecuentes cuando se reportaron individualmente.

Autores como Kusy et al ⁽¹⁰⁾ afirman que no existe un arco ideal, ya que las exigencias del plan de tratamiento por caso individual requieren características diferentes. Pop Silvia-Izabella et al, en el 2013 ⁽¹¹⁾ encontraron que la mayoría de los ortodoncistas consideran que en general el arco ideal debería tener una mayor resistencia a la ruptura, memoria de forma, biocompatibilidad, baja fricción y estabilidad en el entorno oral. Otras propiedades, como resiliencia, flexibilidad, soldabilidad y rigidez, no se consideraron importantes. Varios estudios también enfatizaron que el rendimiento clínico de un arco depende de la relación rigidez / fuerza ⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Shaw y Kyriakides en 1994 ⁽¹⁵⁾ afirmaron que un buen clínico debe tener un conocimiento adecuado sobre las características del alambre. Por lo tanto, los ortodoncistas deben estar en capacidad de conocer las propiedades de los diferentes tipos de alambres y utilizar una secuencia adecuada para cada paciente. Esto aumenta la calidad del tratamiento. Según la revisión bibliográfica, aún existen vacíos en la literatura respecto al arco ideal en la fase de alineación y nivelación en pacientes con periodonto disminuido, reabsorción radicular y forma radicular atípica.

Adicionalmente, se observó en los resultados de este cuestionario que el tiempo de experiencia influye en la frecuencia de uso de los distintos arcos e incluso en la decisión de utilizar diferentes técnicas en los pacientes según sus particularidades.

En este cuestionario se indagó por el uso de arcos específicamente para problemas periodontales, debido al creciente número de pacientes adultos que presentan secuelas de enfermedad periodontal y que asisten a ortodoncia para su corrección así como para manejo de malposiciones dentales ⁽¹⁶⁾ Sin embargo los resultados de este cuestionario parecen indicar que de la mayor parte de arcos que ofrece el mercado para alineación y nivelación se prefiere el NiTi termoactivado en casos periodontales aunque existen diferentes aleaciones disponibles en el mercado como el NiTiCu cuyos fabricantes también afirman que están indicadas para este tipo de pacientes, es probable que la mayor frecuencia de escogencia de NiTi se deba a la reciente introducción de esta aleación ⁽¹¹⁾.

En este estudio los resultados del cuestionario arrojaron una preferencia por parte de los ortodoncistas del uso de Niti durante las primeras fases, lo cual se correlaciona con lo que la literatura refiere sobre las ventajas que presenta esta aleación, ya que expresa fuerzas ligeras y continuas sobre una gama más amplia de desplazamientos que los alambres tradicionales de acero inoxidable, lo que

lo hace un arco con características deseables para obtener un movimiento fisiológico y controlado de los dientes y las estructuras adyacentes ⁽¹⁷⁾.

Estos resultados también están de acuerdo con una encuesta realizada por McNamara et al. ⁽¹⁸⁾ En el que la aleación más utilizada para la etapa de alineación y nivelación fue Niti, y se relaciona con el estudio realizado por Pop Silvia-Izabella et al, en el 2013, ⁽¹¹⁾ donde los resultados indicaron que la mayoría de los ortodoncistas utilizan alambres NiTi redondos y rectangulares en la etapa de alineación y nivelación de sus tratamientos. Esto muestra que el porcentaje de ortodoncistas que utilizan arcos de Niti aumenta constantemente, probablemente debido a la introducción de arcos de NiTi súper elásticos y termoactivados, lo cual los hace una opción versátil para el inicio de los tratamientos.

En la revisión de la literatura se observó que pocos estudios han evaluado las nuevas aleaciones que componen los arcos utilizados en la fase inicial del tratamiento, y a pesar de la preferencia por este arco observada en otros estudios así como en los resultados del presente cuestionario, ningún estudio ha probado la superioridad de los alambres de níquel-titanio sobre otros alambres utilizados para alinear y nivelar los dientes ⁽¹⁷⁾.

Aunque este cuestionario no evaluó las preferencias de los arcos por marca comercial es de destacar que en la revisión bibliográfica se observó que existen estudios in vitro que demuestran diferencias en desempeño de los arcos de la misma aleación fabricados por diferentes casas comerciales, ^(19, 20) Sin embargo a nivel clínico otros autores han demostrado diferencias poco significativas al comparar los fabricantes del arco así como en las secuencias sugeridas por las casas comerciales ^(21, 22) concluyendo que el fundamento para la selección de arco varía de acuerdo a la filosofía de tratamiento del clínico así como a su experiencia ⁽²¹⁾.

Además, una revisión sistemática reciente no logro demostrar cuál es la secuencia de arco de alambre más efectiva para nivelar y alinear los dientes, debido a la falta de estudios in vivo por lo cual una parte importante de los resultados deben medirse inicialmente a través de las preferencias de los expertos en el área ⁽²³⁾.

Tanto los vacíos encontrados en la revisión bibliográfica como las respuestas obtenidas del cuestionario aplicado en este estudio, sugieren la necesidad de comparar el rendimiento clínico de las aleaciones convencionales, como el acero inoxidable y Gummetal, con los más nuevos, como los alambres superelásticos de Ni-Ti y las aleaciones activadas por calor con tratamiento de superficie, en la fase de alineación y nivelación. Es importante también considerar la realización de estudios clínicos que puedan corroborar los resultados obtenidos en los estudios in-vitro teniendo en cuenta las opiniones recogidas de la experiencia clínica observadas en el cuestionario aplicado en este estudio.

Conclusión

En general la técnica más utilizada es MBT, el tipo de aleación preferida sin importar la particularidad clínica del paciente fue NiTi termo activo, sin embargo, la proporción de la preferencia varía según la experiencia del ortodoncista según

los resultados de este estudio, esto también aplica para las diferentes técnicas disponibles para este tipo de pacientes.

Todas las propiedades del arco de alambre ideal en la fase de alineación y nivelación fueron escogidas como importantes en el cuestionario independientemente de la experiencia de los encuestados.

Ante la falta de estudios sobre efectividad y eficacia con diferentes aleaciones de arco en diferentes casos clínicos específicos, se hace necesario evaluar las propiedades de estos materiales en estudios clínicos que permitan cubrir los vacíos encontrados en la literatura y en la opinión clínica recogida en el cuestionario.

Bibliografía

1. 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 Jul 31;(7).
2. Ballard DJ, Jones AS, Petocz P, Ali Darendeliler Sydney M. Physical properties of root cementum: Part 11. Continuous vs intermittent controlled orthodontic forces on root resorption. A microcomputed-tomography study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;(136(1)):81-8.
3. Kapila S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989;96(2):100-9. .
4. Seery S. Biomateriales en ortodoncia: Analisis de beneficio y su importancia en la consulta. Presentado en; Seminario Zoom, Forestadent; 2020 Julio 7 Buenos Aires, Argentina. .
5. Jyothikiran H, Shantharaj R, Batra P, Subbiah P, Lakshmi B, Kudagi V. Total recall: an update on orthodontic wires. *Int J Orthod Milwaukee*. 2014;25(3):47-56.
6. Kamble RH, Lohkare S, Hararey P V., Mundada RD. Stress distribution pattern in a root of maxillary central incisor having various root morphologies: A finite element study. *Angle Orthod*. 2012;82(5):799-805.
7. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2001;119(5):505-10.
8. María A, Rodríguez C; A. Orthodontic management of patients with periodontal disease. *Rev Estomat*. 2010;18(1):35-44.
9. Alderman AK, Salem B. Survey research. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2010 Oct [cited 2021 Mar 15];126(4):1381-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20885261/>.
10. Kusy RP. A review of contemporary archwires: Their properties and characteristics. *Angle Orthod*. 1997;67(3):197-208.

11. Pop S, Păcurar M, Bratu D, Chibeleian M, Clinicians' Choices in Selecting Orthodontic Archwire; *Acta Medica Marisiensis* 2013;59(4):212-218
12. Nanda RS, Ghosh J. Biomechanical considerations in sliding mechanics. In: Nanda E, ed. *Biomechanics in Clinical Orthodontics*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1997:188-217.
13. Andreasen GF, Morrow RE. Laboratory and clinical analyses of nitinol wire. *Am J Orthod*. 1978;73(2):142–51.
14. Pelsue BM, Zinelis S, Bradley TG, Berzins DW, Eliades T, Eliades G. Structure, composition, and mechanical properties of Australian orthodontic wires. *Angle Orthod* [Internet]. 2009 Jan 1 [cited 2020 Jul 27];79(1):97–101.
15. Shaw J, Kyriakides S. Thermomechanical aspects of NiTi. *J Mech Phys Solids*. 1995;43(8):1243–81.
16. Sandhu SS, 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. *J Orthod*. 2013;40(4):276–85.
17. Wheeler RC. *A textbook of dental anatomy and physiology*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1950. .
18. McNamara C, Drage JK, et al. An evaluation of clinicians' choices when selecting archwires. *Eur J Orthod*. 2010;10:54-59.
19. Nakano H, Satoh K, Norris R, et al. Mechanical properties of several nickel–titanium alloy wires in three-point bending tests. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 390–95. .
20. Bartzela TN, Senn C, Wichelhaus A. Load-deflection characteristics of superelastic nickel–titanium wires. *Angle Orthod* 2007; 77: 991–8.
21. Ong E, Ho C, Miles P. Alignment efficiency and discomfort of three orthodontic archwire sequences: a randomized clinical trial. *J Orthod*. 2011 Mar;38(1):32-9.
22. Mandall N, Lowe C, Worthington H, et al. Which orthodontic archwire sequence? A randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2006; 28: 561–66.
23. Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. *Dental Press J. Orthod*. [Internet]. 2020 Dec [cited 2021 May 23] ; 25(6): 79-116.