



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CIERRE DE ESPACIOS EN ORTODONCIA CON  
MECANICAS DE DESLIZAMIENTO DURANTE PANDEMIA  
COVID-19: REPORTE DE CASO.**

**CASO CLÍNICO**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE**

**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**HERNÁNDEZ CADENA ANDREA BELÉN**

**ASESOR: C.D.E.O. ISMAEL VILLA DIAZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4. OBJETIVO .....	5
5. PRESENTACION DEL CASO .....	6
6. RESULTADOS .....	11
7. DISCUSIÓN.....	13
8. CONCLUSIONES .....	14
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	15

# **CIERRE DE ESPACIOS EN ORTODONCIA CON MECANICAS DE DESLIZAMIENTO DURANTE PANDEMIA COVID-19: REPORTE DE CASO.**

*\*Andrea Belén Hernández Cadena, •• Ismael Villa Díaz*

*\*Residente 3er año de ortodoncia DEPeI •• Profesor de especialidad de ortodoncia DEPeI,*

## **RESUMEN**

El cierre de espacios es una de las fases más desafiantes en los tratamientos de Ortodoncia y requiere una profunda comprensión de la biomecánica para evitar efectos indeseables. La pandemia del COVID-19 ha traído varios desafíos y ha cambiado la visión en cuanto a la planificación del tratamiento y su ejecución, lo que nos ha permitido observar la importancia de una correcta selección de la biomecánica a utilizar. El objetivo de este caso clínico es describir un tratamiento de ortodoncia con extracciones mediante el uso de resortes cerrados en la retracción del segmento anterior durante el lapso de 2 años en el tiempo de pandemia por COVID-19 en la Clínica de Posgrado de Ortodoncia de la UNAM. Paciente femenina de 29 años que a la exploración clínica presenta clase I esquelética, clase III molar bilateral y clase III canina bilateral. Los objetivos del tratamiento fueron: Corregir el apiñamiento del arco superior e inferior; para aliviar el apiñamiento en ambas arcadas; Establecer la relación clase I molar y canina. La biomecánica utilizada en el cierre de espacios produjo el efecto deseado sin causar daños significativos en las estructuras de la paciente a pesar de que no se realizaron citas de control debido a la pandemia y a pesar de que son bien conocidos los movimientos no deseados que puede producir un caso de ortodoncia sin supervisión profesional.

## **ABSTRAC**

Space closure is one of the most challenging processes in Orthodontics treatments and requires a solid comprehension of biomechanics to avoid undesirable effects. The COVID-19 pandemic has brought various challenges and change the view regarding of treatment planning and its execution which has allowed us to observe the importance of a correct selection of biomechanics to be used. The objective in this case report was describe an orthodontic treatment with extractions and the effect of the use of close coils on anterior segment retraction during the 2-year pandemic lapse in a patient at the UNAM orthodontic Clinic. This case report describes the biomechanics of space closure with CCO appliances using close coils in a A 29-year-old female patient with skeletal class I, bilateral class III molar and bilateral class III canine. The treatment objectives were to: Correct upper and lower arch constriction; to Relieve the crowding in both arches; to Establish the class I molar and canine relationship. The biomechanics used in space closure produced the desired effect without causing significant damage to the patient's structures, even though dental care was impossible during the pandemic and the unwanted movements that can be produced by an orthodontic case without professional supervision are well kn

## 1. INTRODUCCIÓN

El control periódico en un tratamiento de ortodoncia permite establecer una buena secuencia del mismo sin riesgos para el paciente. Un tratamiento de ortodoncia sin la vigilancia adecuada puede llegar a generar daños irreversibles en los dientes y sus estructuras de soporte. Sin embargo, por la pandemia de COVID-19 que enfrenta el mundo actualmente y los riesgos que está ocasionando, las autoridades de salud a nivel mundial tuvieron que adoptar medidas de bioseguridad necesarias y suspender citas médicas y odontológicas a menos que estas sean por emergencia.

En razón de esto, los tratamientos de ortodoncia fueron interrumpidos temporalmente a nivel mundial. Lo cual nos ha permitido observar la importancia de un correcto diagnóstico, una adecuada selección de aparatología y sobre todo la importancia del conocimiento sobre biomecánica a utilizar de acuerdo con cada tipo de tratamiento. El presente caso clínico aborda un tratamiento de ortodoncia con aparatología CCO que fue interrumpido dos años debido a la pandemia por COVID-19 en fase de cierre de espacios.

Se conoce que el cierre de espacios es uno de los procesos más desafiantes en las fases de Ortodoncia, Por lo que el conocimiento de biomecánica al momento del cierre de espacios permite a los ortodoncistas determinar el anclaje, las opciones de tratamiento y decidir ajustes específicos que permiten obtener los resultados propuestos. Una mecánica de cierre de espacios sin conocimiento puede ocasionar un sinnúmero de consecuencias tales como daños significativos en las estructuras de soporte dentarios además la imposibilidad de conseguir los objetivos del tratamiento.

Para lograr buenos resultados es crucial comprender los principios y biomecánica detrás de esta fase que está determinada por las fuerzas biomecánicas aplicadas a los dientes, la variación de la fuerza, la magnitud del momento, la relación momento/fuerza (M/F), la tasa de fuerza/desviación y la unidad de anclaje. Varios autores han descrito diversos niveles de fuerza a utilizar durante el cierre de espacios y estos encuentran que el rango entre 150g y 200g es el más efectivo.

Debido a la gran cantidad de técnicas usadas se debe prestar especial atención a la selección de la mecánica más adecuada para cada caso. Ciertos aspectos deben ser considerados, y el control preciso del movimiento dentario durante el cierre del espacio en tres dimensiones es de suma importancia para lograr los objetivos del tratamiento.

## 2. ANTECEDENTES

A lo largo del tiempo en la historia de la ortodoncia las extracciones fueron consideradas para reducir apiñamiento dental. Etienne Bourdet en 1957 recomendó la extracción de premolares con el objetivo de mejorar proinclinaciones dentales, así como John Hunter en 1771 en su libro de “Historia Natural de los Dientes” empieza a proponer las extracciones en los tratamientos dentales con el objetivo de disminuir la protrusión incisiva.<sup>1,2</sup> La prevalencia de las extracciones ha variado a lo largo de los años, Proffit señala que durante los años 50 el porcentaje de extracciones se vio en aumento en un 50% y para los años 80 observó una reducción del 35% al igual que para Peck y Peck que fue de 32% en ambos arcos.<sup>1,3,4</sup>

Por el contrario, el Dr. Norman Kingsley renuncia a extraer piezas dentales después de que Edwar Angle desaprobara este tipo de práctica como opción al tratamiento dental. En 1893 el Dr. Case vuelve a reintroducir las extracciones afirmando que Angle no considera la relación dentofacial y al no extraer la estabilidad del paciente y la estética a largo plazo estarían comprometidas.<sup>2,3</sup> A lo largo del tiempo uno de los primeros ortodontistas en indicar extracciones de dientes permanentes para corregir maloclusiones fue Charles Tweed que en el año de 1936, quien encontró que solo el 20% de sus casos clínicos tratados sin extracciones tenían éxito, presentó sus hallazgos a la Angle Society donde tuvo buena acogida.<sup>5,6</sup>

A través de los años las extracciones han sido la decisión más difícil que el ortodontista a enfrentado, si bien esta decisión es un punto particularmente crítico, es necesario que el profesional base esta decisión en varios elementos de diagnóstico. En los tratamientos de ortodoncia con extracciones de premolares se debe prestar a la selección de técnica de retracción. La base biomecánica del cierre de espacios permite a los ortodontistas determinar el anclaje y las opciones de tratamiento, llegar al pronóstico de varias alternativas y decidir ajustes específicos que pueden mejorar los resultados de la atención.<sup>6,7</sup>

Debido a la gran cantidad de opciones mecánicas, se debe prestar especial atención a la selección del modelo más adecuado para cada caso. Aspectos como el control preciso del movimiento dentario durante el cierre del espacio en tres dimensiones es importante para lograr estabilidad en un tratamiento. En general, se deben considerar varios objetivos al momento de cerrar espacios: El tipo de anclaje a necesitar; el control rotacional y ancho del arco; la respuesta biológica del paciente; el estado óseo y dental del paciente; así como el tipo de fuerza requerida.<sup>8,9</sup>

Ortodómicamente para realizar el cierre de espacios existen dos tipos de biomecánicas básicas: sin fricción (mecánica de anzas) y con fricción (mecánica de deslizamiento). A principios de la década de 2010, el 64% de los ortodoncistas en Brasil usaban la técnica basada en la mecánica friccional, mientras que solo el 20% de ellos usaba más de una técnica. A pesar de la variedad de diseños de aparatos disponibles para el ortodoncista, cada una de las técnicas tienen sus ventajas y desventajas por lo que es indispensable que el profesional tenga un conocimiento amplio para la selección de estas. <sup>10,11</sup>

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el tratamiento de ortodoncia uno de los principales desafíos desde siempre ha sido la fase de cierre de espacios, si bien se conoce que las extracciones han sido un tema controversial a lo largo del tiempo, en la actualidad el optar por extraer premolares se ha vuelto una elección beneficiosa dependiendo del diagnóstico individualizado del paciente.

Los aproximadamente 7 mm de espacio que se obtienen como resultado de las extracciones en cada cuadrante se pueden utilizar en beneficio del paciente ya sea para aliviar el apiñamiento y conseguir una alineación estable de la dentición, corregir la sobremordida vertical y horizontal; retrayendo los incisivos en los casos de maloclusión clase II división I; traccionando los incisivos inferiores para ayudar a la corrección en los casos con clase III; y en casos de retraer los incisivos superiores e inferiores para mejorar el perfil facial o la oclusión en la biprotrusión y cuando se requiere mesializar los molares.

El control periódico del profesional en un tratamiento de ortodoncia al momento de realizar el cierre de espacios es primordial para lograr los objetivos planteados al inicio del tratamiento. Durante la pandemia COVID-19 se suspendió el control odontológico como medida de prevención de contagio, motivo por el cual varios tratamientos ortodóncicos se interrumpieron ocasionando pérdida de anclaje, cierre de espacios prematuros, alteración de clases molares, caninas, y desviación de líneas medias dentales, así como pérdida de guía canina y función de grupo.



#### **4. OBJETIVO**

Conocer el efecto que produjo el uso de resorte cerrado en la fase de cierre de espacios al momento de realizar retracción del segmento anterior con una activación en el periodo de 2 años de pandemia por COVID-19 en un paciente en la clínica de posgrado de ortodoncia de la UNAM

## 5. PRESENTACION DEL CASO

### Información del paciente

Paciente de sexo femenino de 28 años, acude a la Clínica de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México. Con motivo de consulta: «quiero arreglar mis dientes». Sin antecedentes patológicos personales, no familiares, aparentes y aparentemente sana.

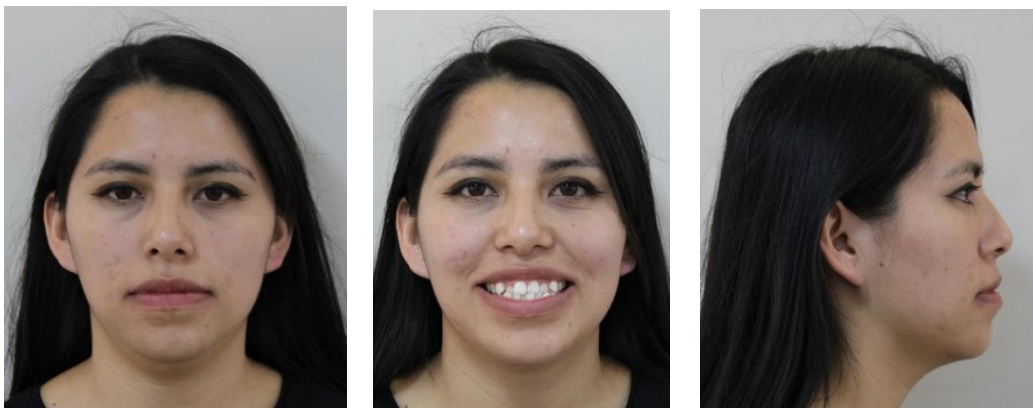
### Características clínicas

**Examen clínico extraoral**, se observa en la vista frontal una cara mesoprosopa, labios competentes, tercios faciales desproporcionados. Al análisis de sonrisa presenta sonrisa media con exposición clínica de 100% de incisivos superiores, línea media facial y dental no coincidentes. Al análisis facial lateral la paciente muestra un perfil recto, ligera incompetencia labial y ángulo naso frontal aumentado. (*Figura 1*)

**Examen clínico intraoral** presenta apiñamiento dental anterior, mordida cruzada anterior, líneas medias dentales no coincidentes, relación molar y canina clase III bilateral, sobremordida horizontal y vertical de 0mm. (*Figura 2*)

### Análisis Radiográfico

**Ortopantomografía:** Se observa presencia de 27 órganos dentales permanentes, ausencia dental de O.D 27, relación corono raíz 2:1, presencia de imágenes radiopacas correspondiente a restauraciones de resina en caras oclusales de O.D 14,15,16,17,24,25,26,36,37,46,47. (*Figura 3*)



*Figura 1: Fotografías extraorales iniciales*



Figura 2: Fotografías intraorales iniciales

### Análisis cefalométrico

Se realizan análisis cefalométricos de Steiner, Jaraback, Ricketts, de los cuales se obtiene el diagnóstico: Paciente clase I esquelética, Crecimiento vertical, Rotación descendente del cuerpo mandibular, Patrón facial mesofacial, Protrusión incisal superior e inferior. Proinclinación incisal superior e inferior. Posición labial superior en norma. Proquelia inferior. (Figura 4) (Cuadro 1)



Figura 3: Ortopantomografía

MEDIDA	NORMA	PACIENTE
N-S-Ar	123°	130°
S-Ar-Go	143° ±6	149.9°
Ar-Go-Gn	130° ±6	124°
N-Go-Gn/S	55° ±3	45.1°
N-Go-Gn/I	75° ±3	78°
SUMATORIA	396°	400.1°
LBCA (S-N)	71° ±3	60.8mm
LBCP (S-Ar)	32° ±3	32.5mm
L Ra (Ar-Go)	44° ±5	42.3mm
LCM (Go-Gn)	71° ±3	80.2mm
SNA	80° ±5	81.7°
SNB	78° ±5	79°
ANB	2° ±2	2.7°
Go-Gn-SN	32° ±4	40.1°
Convexidad N-A-Pg	0°	5.5°
EJE Y con SN	67° ±3	72.7°
AFA	112mm	116.4mm
AFP	71 ±3mm	72.1mm
P Oclus- Go-Gn	20 ±5	22°
Interincisal	135.4 ±5.76	112.3°
I Inf. - Go-Gn	90° ±2	95°
I Sup. a SN	102° ±2	113.6°
I Sup a N-Pg	5mm ±2	11.2mm
I Inf. a N-Pg	-2 mm a ±2	10.6mm
Linea E - L Sup.	1 a -4mm	-1.7mm
Linea E - L Inf.	0 a 2mm	3.5mm

Cuadro 1: análisis cefalométrico de Jaraback

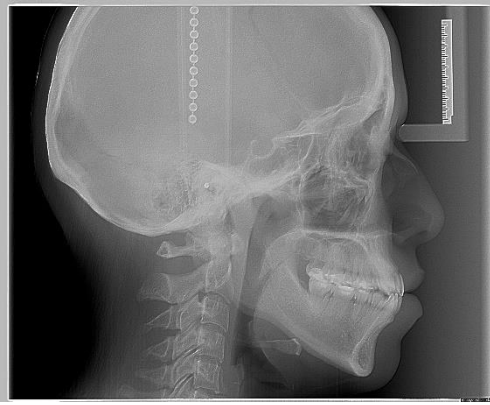


Figura 4: Radiografía Lateral de cráneo

## Plan de tratamiento

### Objetivos del plan de tratamiento

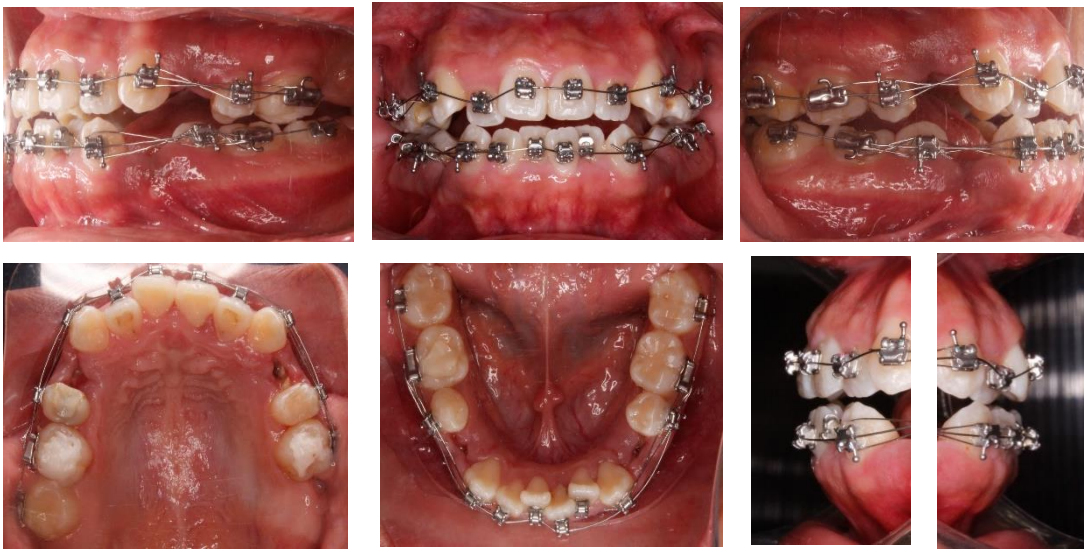
Mediante el diagnóstico obtenido por los elementos de estudio se trazan los siguientes objetivos

- Mejorar posición labial inferior
- Mejorar alineación de líneas medias dentales con la facial.
- Obtener clase I molar y canina bilateral.
- Lograr coincidencia de línea media dental y facial
- Corregir overjet y overbite
- Corregir inclinación incisal superior e inferior.
- Eliminar rotaciones dentales
- Eliminar apiñamiento anterior en ambas arcadas

### Intervención terapéutica

Se decide realizar tratamiento ortodóncico con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores y utilizar anclaje Medio propio del sistema CCO.

**Fase I:** Alineación y nivelación: En diciembre del 2018 se cementa aparatología fija CCO slot 0.022" de acuerdo con el sistema en centro de la corona. se inicia esta fase con arcos 0.012" Bioforce y se sigue la secuencia de acuerdo con el sistema CCO arcos ligeros (bioforce) y fuerzas diferenciales. (Figura 5)

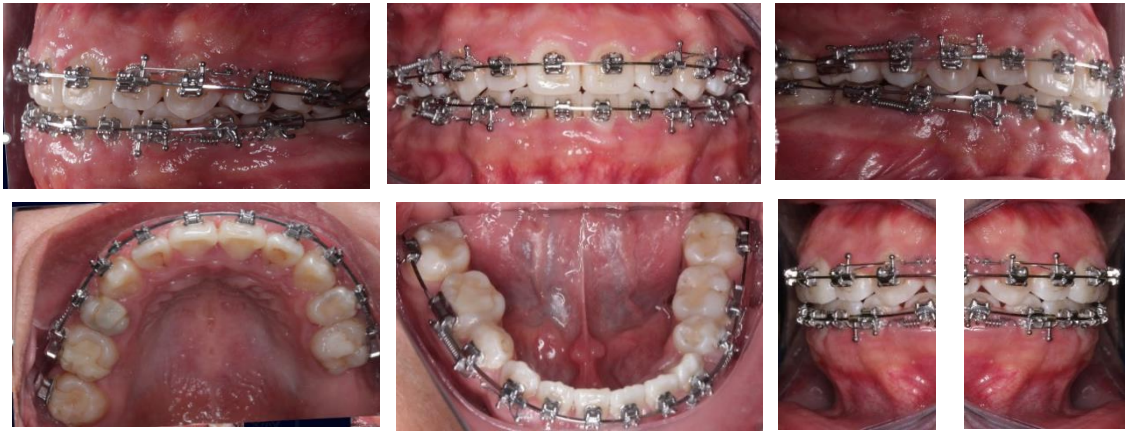


*Figura 5: Fotografías intraorales inicio del tratamiento*

**Fase II:** Mecánica mayor y cierre de espacios; el cierre de espacios se realiza con Anclaje intermedio colocando resortes cerrados Sentalloy con una fuerza de 150gr con vector vertical que va desde el gancho del tubo de primer molar hacia ganchos crimpables que se colocan a mesial de caninos.

En marzo del 2020 se realiza la activación de resortes cerrados para cierre de espacios con una fuerza de 150gr. Esta es la fecha de la última cita de ortodoncia a la cual la paciente asistió antes del inicio de la pandemia por COVID-19.

En abril del 2022 la paciente regresa después de la pandemia para seguir su tratamiento de ortodoncia. Al momento de realizar la exploración clínica se observa que el cierre de espacios se produjo de manera uniforme, observado clínicamente que la paciente presenta Clase I molar y canina Bilateral. (*Figura 6*)



*Figura 6: Fotografías intraorales después de la pandemia*

Se solicitan estudios radiográficos, (radiografía lateral de cráneo y ortopantomografía), para revalorar el caso, así como el plan de tratamiento y para observar nivel de hueso, longitudes radiculares y valorar si se produjo algún daño en las estructuras dentarias (*Figura 7*). No se encontraron hallazgos importantes al momento de la revaloración, en cuanto a las estructuras dentales y de soporte no se observó daño ni alteraciones presentes por lo que se decide seguir con la Fase III del plan de tratamiento.



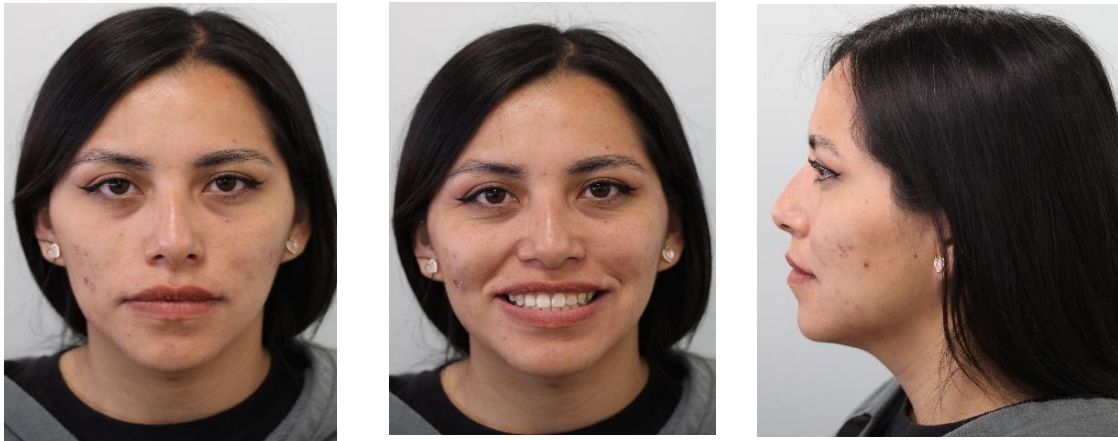
*Figura 7: Radiografía lateral y ortopantomografía después de la pandemia*

**Fase III:** detallado y asentamiento de la mordida. Se reanuda el tratamiento en Fase III, Coordinado Arcos 0.017x0.025" de acero, para lograr una oclusión ideal se realiza la recolocación de Brackets con el objetivo de corregir ligeras rotaciones y por último se colocaron arcos braided 0.019" x 0.025" para perfeccionar la intercuspidación.

**Retención:** Se colocan retenedores tipo circunferenciales con modificaciones de acrílico a nivel del O.D 27 ausente con el objetivo evitar que el O.D 37 se extruya y se mantenga en su posición. (*Figura 6*)

## 6. RESULTADOS

Al final del tratamiento de ortodoncia se hizo una superposición cefalométrica y se volvieron a realizar análisis cefalométricos comparativos en los que se pudo comprobar que se logró cumplir los objetivos propuestos. Se consiguió un adecuado sellado y proyección labial; Línea media facial coincidente con líneas media dental; Línea media dental superior coincidente con inferior. Clase I molar bilateral; Clase I canina bilateral; Corregir apiñamiento dental; Sobremordida horizontal de 2mm; Sobremordida vertical: 3mm; Corrección de inclinación incisal superior  $13^\circ$  en base a S-N; Corrección inclinación incisal inferior  $5^\circ$  en base a Go- Gn.



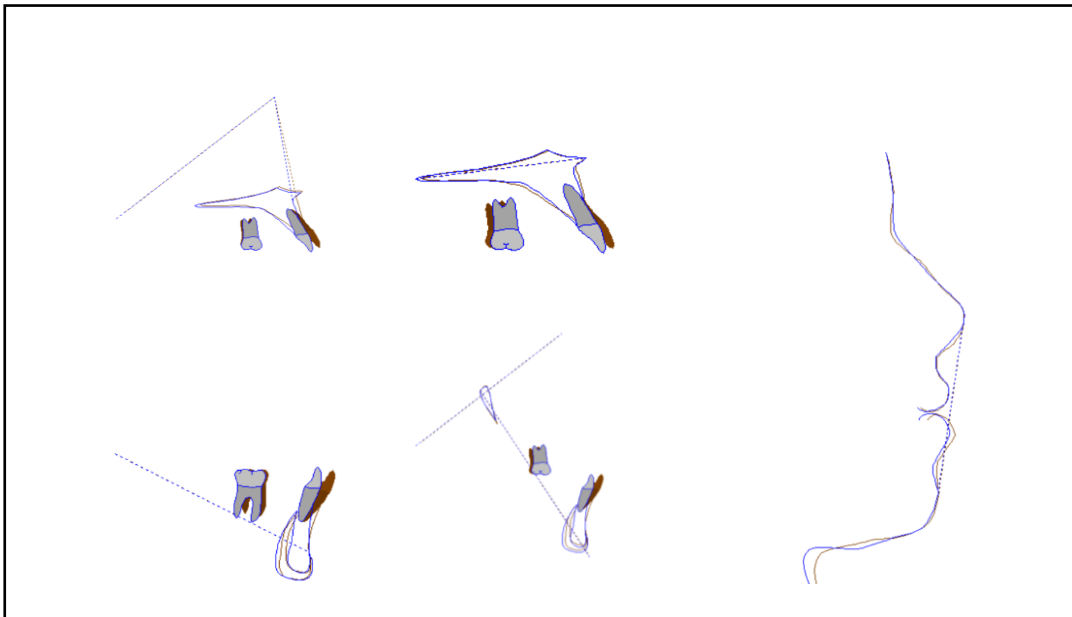
*Figura 9: Fotografías extraorales finales*



*Figura 10: Fotografías intraorales finales*



*Figura 11: Radiografías Lateral de cráneo y Ortopantomografía final*



*Figura 12: Sobreimposición de trazados cefalométricos inicial y final*



## 7. DISCUSIÓN

La Pandemia de COVID-19 ha afectado a nivel socioeconómico y psicosocial la vida de las personas, en el campo de la salud trajo varios retos sobre la atención odontológica. Frente a una enfermedad desconocida en su momento y altamente contagiosa, el gobierno y las autoridades de salud recomendaron la suspensión de citas odontológicas y el manejo de pacientes solo en caso de emergencia. Debido a estas disposiciones la clínica de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México tuvo que cerrar su atención dejando así en pausa varios tratamientos de ortodoncia. <sup>14,15</sup>

El presente Caso clínico aborda un tratamiento de ortodoncia que por motivos de Pandemia por COVID-19 tuvo que ser suspendido temporalmente en la fase ortodónica de cierre de espacios. Se registra que, en la última cita de control, marzo del año 2020 antes de pandemia, los resortes de cierre fueron activados con 150gr de fuerza. Sin embargo, el tratamiento se retoma dos años después en el mes abril del año 2022. Se observa a la exploración clínica el cierre de espacios uniforme consiguiendo así clase I molar y canina bilateral como resultado del uso de resortes de cierre y la fuerza constante que estos generaron en el tiempo de pandemia. <sup>12,17</sup>

Algunos autores han realizado investigaciones clínicas, en la que demuestran que los resortes helicoidales de níquel-titanio producen una fuerza más consistente y una tasa de cierre más rápida en comparación con las ligaduras activas como método de aplicación de fuerza para cerrar el espacio de extracción a lo largo de un arco de alambre continuo.<sup>11</sup> Aunque Bandran y cols. en su estudio concluyen que la higiene oral es más difícil de mantener con los resortes de cierre en boca pudiendo provocar caries dentales y agrandamiento gingival en la zona del resorte, contrario a lo mencionado la paciente tratada al momento de la exploración clínica no presentó caries en la zona donde se encontraban los resortes.<sup>16</sup>

## 8. CONCLUSIONES

- Un correcto diagnóstico acompañado de una adecuada selección y colocación de aparatología, además de que las fuerzas aplicadas al momento de realizar retracción del segmento fueron las ideales y dio como resultado el cierre de espacios deseado sin producir efectos adversos.
- Al finalizar el tratamiento de ortodoncia se cumplieron los objetivos trazados al iniciar el mismo, obteniendo clase canina I bilateral y clase molar I bilateral, disminución de la proinclinación y protrusión incisal, así como un adecuado overjet y overbite, eliminación de rotaciones dentales y coincidencias de líneas medias dentales con línea media facial.
- Debido a la Pandemia por Covid-19 el plan de tratamiento propuesto inicialmente no se llevó a cabo en el tiempo esperado sin embargo al realizarse un buen diagnóstico y un acertado plan de tratamiento se logró cumplir los objetivos del tratamiento.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jerrold, Laurance, et al. «The Extraction of Teeth: Part 1 Diagnostic and Treatment Considerations». *Seminars in Orthodontics*, vol. 25, n.o 4, diciembre de 2019, pp. 309-17. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2019.10.001>.
2. Burstone, C. J. «The Segmented Arch Approach to Space Closure». *American Journal of Orthodontics*, vol. 82, n.o 5, noviembre de 1982, pp. 361-78. PubMed, [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90185-](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90185-)
3. de Araújo, Telma Martins, y Luciana Duarte Caldas. «Tooth extractions in Orthodontics: first or second premolars?» *Dental Press Journal of Orthodontics*, vol. 24, n.o 3, 2019, pp. 88-98. PubMed Central, <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.3.088-098.bbo>
4. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 6: More early 20th-century appliances and the extraction controversy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Dec;128(6):795-800. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.10.011. PMID: 16360923.
5. Vilhjálmsón, Gísli, et al. «Orthodontic Treatment with Removal of One Mandibular Incisor: Outcome Data and the Importance of Extraction Site Preparation». *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 156, n.o 4, octubre de 2019, pp. 453-63. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.020>.
6. Eckmüller, Stephanie, et al. «Relapse in Class II Orthognathic Surgery: A Systematic Review». *BMC Oral Health*, vol. 22, n.o 1, diciembre de 2022, p. 605. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02636-x>.
7. Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2016;21(2):115–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.21.2.115-125.sar>
8. Barlow M, Kula K. Factors influencing efficiency of sliding mechanics to close extraction space: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2008;11(2):65–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-6343.2008.00421.x>

9. Geng H, Su H, Whitley J, Lin F-C, Xu X, Ko C-C. The effect of orthodontic clinical use on the mechanical characteristics of nickel-titanium closed-coil springs. *J Int Med Res* [Internet]. 2019;47(2):803–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0300060518811765>
  
10. Cox C, Nguyen T, Koroluk L, Ko C-C. In-vivo force decay of nickel-titanium closed-coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2014;145(4):505–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.12.023>
  
11. Badran SA, Al-Zaben JM, Al-Taie LM, Tbeishi H, AL-Omiri MK. Comparing patient-centered outcomes and efficiency of space closure between nickel-titanium closed-coil springs and elastomeric power chains during orthodontic treatment: *Angle Orthod* [Internet]. 2022;92(4):471–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.2319/120721-906>
  
12. Kuhlberg AJ, Priebe DN. Space closure and anchorage control. *Semin Orthod* [Internet]. 2001;7(1):42–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1073874601800190>
  
13. Dixon V, Read MJF, O'Brien KD, Worthington HV, Mandall NA. A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure. *J Orthod* [Internet]. 2002 [cited 2023 Mar 21];29(1):31–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11907307/>
  
14. Morosan H, Private Dental Practice, Bucharest, Romania, \*Corresponding Author: Hariclea Morosan MD, PhD, 27 Graului Street, District 4, Bucharest, Romania, Phone: +40722761238 E-mail: hariclea\_p@yahoo.com. Orthodontic treatment in times of Covid-19. *J Med Life* [Internet]. 2021;14(2):205–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.25122/jml-2021-0038>
  
15. Rizvi SWM, Walia CS. Management of Dental and Orthodontic Practice in the COVID-19 Scenario. *Front Dent*. 2022 Jul 2;19:20. doi: 10.18502/fid.v19i20.9966. PMID: 36458269; PMCID: PMC9675632.
  
16. Sebastian, Biju, et al. «Orthodontic Space Closure in Sliding Mechanics: A Systematic Review and Meta-Analysis». *European Journal of Orthodontics*, vol. 44, n.o 2, marzo de 2022, pp. 210-25. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1093/ejo/cjab047>.

17. Shahroudi AS, Sodagar A, Shamshiri AR, Rahimpour S, Samimi SM. Concerns and problems of orthodontic patients during the COVID-19 pandemic. *Front Dent* [Internet]. 2022; Available from: <http://dx.doi.org/10.18502/fid.v19i18.9964>