

**RELACIÓN ENTRE LA MESIALIZACIÓN DE MOLARES INFERIORES POR
MEDIO DE DAT´S Y EL TIPO DE DEFECTO ÓSEO EN PACIENTES DEL
POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR UNICOC SEDE
BOGOTÁ**

AUTORES

DAVID ANDRES BERMÚDEZ PEÑA
MÓNICA ALEJÁNDRA GONZÁLEZ NIÑO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC**

**ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

BOGOTÁ 10 MAYO DE 2023

**RELACIÓN ENTRE LA MESIALIZACIÓN DE MOLARES INFERIORES POR
MEDIO DE DAT´S Y EL TIPO DE DEFECTO ÓSEO EN PACIENTES DEL
POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR UNICOC SEDE
BOGOTÁ**

Asesor Científico

DRA. LILIANA JARA LÓPEZ

Odontóloga especialista e Ortodoncia -Magister en educación
U.M.N.G-UNICIEO -Santo TOMAS

Asesor Metodológico

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA

Odontóloga especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar –
Doctorado en Investigación Universidad Institución Universitaria Colegios de
Colombia – Universidad de Macerata-Italia

Asesor Estadístico

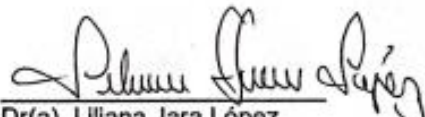
Dr. GERARDO ARDILA DUARTE

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA, 10 MAYO DE 2023**

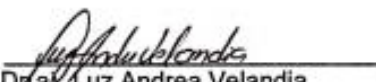
El Trabajo de grado "Relación entre la mesialización de molares inferiores por medio de DAT'S y el tipo de defecto óseo en pacientes del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar unicoc sede Bogotá". Fue elaborado por David Andrés Bermúdez Peña, Mónica Alejandra González Niño, como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

La sustentación se llevó a cabo 10 de mayo de 2023

Acta No. 2023-05



Dr(a). Liliana Jara López
Asesor(a) Científico(a)



Dr(a). Luz Andrea Velandia
Asesor(a) Metodológico(a)

Dra. Sonia Rubiela Unriza Puin
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico- CICO (BOGOTÁ)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento
Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a:

En primer lugar, a Dios quien ha sido nuestra guía incondicional, fortaleza a lo largo del desarrollo de esta.

A nuestras familias quienes han sido el soporte, han estado con nosotros en cada paso que se ha dado, ciudadanos y brindado el apoyo fundamental en la culminación de este trabajo, así como su comprensión, empatía frente al afrontamiento de las adversidades presentadas a lo largo del trabajo.

David Andrés Bermúdez Peña

Mónica Alejandra González Niño

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera muy especial a las Dras. Liliana Jara y Luz Andrea Velandia por el acompañamiento, la dedicación incondicionada, paciencia y comprensión en la orientación de este trabajo.

A la Universidad Institución Universitaria Colegios de Colombia por darnos las herramientas, el ámbito y el espacio necesario para el desarrollo de esta tesis.

David Andrés Bermúdez Peña

Mónica Alejandra González Niño

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	12
1. Aspectos teórico-científicos	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2. Justificación.....	16
1.3 Propósito	18
1.4. Antecedentes	20
1.5 MARCO TEÓRICO.....	22
1.5.1 Definición	22
1.5.2 Clasificación según el cierre	23
1.5.3 Características de anclaje.....	25
1.5.4 Componentes de un dispositivo temporal	26
1.5.5 Zonas de colocación	28
1.5.6 Anclaje directo o indirecto	29
1.5.7 Hueso alveolar	29
1.5.8 Biomecánica	30
1.5.9 Mecánicas de cierre de espacios	31
1.6 Objetivos	34
1.6.1. General.....	34

1.6.2. Específicos	34
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	35
2.1 Tipo de estudio.....	35
2.2 Objeto de estudio	35
2.3 Material objeto de estudio	35
2.5 Población objeto de estudio.....	36
2.6 Criterios de selección	36
2.6.1 Criterios de inclusión.....	36
2.6.2 Criterios de exclusión.....	37
2.7 Procedimiento	37
5. CONCLUSIONES	48
6. RECOMENDACIONES	49
7. REFERENCIAS	50
8. ANEXOS.....	60

LISTAS TABLAS

TABLA 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO..... ¡Error!

Marcador no definido.

TABLA 2. PRUEBA DE DISTRIBUCIÓN..... ¡Error!

Marcador no definido.

**TABLA 3. COMPARACIONES TIEMPO DE CIERRE Y DISTANCIA DE
CIERRE..... ¡Error! Marcador no definido.**

**TABLA 4. COMPARACIONES EDAD, TIEMPO DE CIERRE Y DISTANCIA DE
CIERRE...¡Error! Marcador no definido.**

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. EDAD VS TIEMPO DE CIERRE DE ESPACIO.....42

No se encontraron entradas de tabla de contenido.

GLOSARIO

- **ORTODONCIA RESTAURATIVA NATURAL:** Ortodoncia enfocada a restaurar función y estabilidad oclusal, posterior a la pérdida de una pieza dental mediante el uso de los dientes presentes en boca, incluyendo el uso de terceros molares.
- **ORTODONCIA RESTAURATIVA ARTIFICIAL:** Ortodoncia enfocada a restaurar función y estabilidad oclusal, posterior a la pérdida de una pieza dental en combinación con el uso de cualquier tipo de rehabilitación o restauración dental.
- **DAT:** Dispositivo de anclaje temporal (TAD, por sus siglas en inglés) es un dispositivo que se fija temporalmente al hueso con el fin de mejorar el anclaje de ortodoncia.(1)
- **REBORDE ALVEOLAR:** parte del maxilar donde radica la raíz de la pieza dental.
- **COLAPSO:** cambios dimensionales adaptivos del reborde alveolar posterior a la pérdida dental que afectan tanto a los tejidos duros y blandos ocasionando frecuentemente defectos en el reborde alveolar.(2)

- **MOLAR INFERIOR:** molar deriva del latín, molaris dens, que significa "diente de piedra de molino", poseen un contorno romboidal de acuerdo con la distribución de las cinco cúspides y los surcos de desarrollo.
- **MESIALIZACIÓN:** Migración de los dientes hacia la línea media o hacia adelante en el arco dental.

INTRODUCCION

La pérdida prematura de los primeros molares permanentes tiene un impacto negativo en gran parte de la población adulta, lo que se caracteriza por la inclinación o desplazamiento de los dientes adyacentes al área edéntula, la extrusión de los dientes antagonistas, el colapso del reborde alveolar y la formación de defectos óseos. Esto conlleva a considerar dos tipos terapéuticos principales, que pueden ser el cierre o la apertura del espacio.(3–5)

Sin embargo, en la consideración terapéutica del cierre de espacio, algunos defectos óseos originados por la pérdida dental dificultan su realización, especialmente en pacientes adultos debido a que los defectos intraóseos asociados a movimientos de ortodoncia convencional son limitados y no favorables para los tejidos.(6,7)

Seibert(8) ha clasificado las crestas residuales en tres categorías según la cantidad de destrucción de crestas: clase I, que se refiere a la pérdida bucolingual de tejido alveolar con altura apicocoronaria normal; clase II, que se refiere a la pérdida apicocoronaria de tejido alveolar con ancho bucolingual normal; y clase III, que implica pérdida de tejido tanto en la altura apicocoronaria como en el ancho bucolingual. Posteriormente, Allen et al.(9) realizaron una modificación de esta clasificación evaluando la profundidad del defecto en relación con la cresta adyacente: leve, menor a 3 mm; medio, de 3-6 mm; y severo, mayor a 6 mm.

Frente a la consideración terapéutica del cierre de espacio en cuanto a la zona edéntula de primer molar mandibular, se tienen en cuenta diferentes alternativas del tratamiento, como es la rehabilitación protésica, coadyuvado por una ortodoncia convencional, o posicionamiento del segundo molar y tercer molar siempre que esté presente en cavidad oral o radiográficamente, para lo cual se requiere el uso combinado de DAT y biomecánicas ortodónticas. El cierre del espacio edéntulo a partir de la mesialización ortodóntica de molares facilita la erupción del tercer molar, lo que facilita la erupción del tercer molar, requisito indispensable para poder llevar a cabo dicho procedimiento, permitiendo contar con una dentición sana, promoviendo la denomina “ortodoncia natural” (utilización de los dientes naturales en los espacios de extracción), evitando la inclinación de los molares contiguos. Pese a ello, el no cierre del espacio implica una serie de desventajas asociadas al colapso óseo donde se puede generar de forma horizontal y vertical que empeorara a medida que el tiempo transcurrido desde el momento de la extracción sea mayor, sino también a una serie de factores de riesgo, como la pérdida de hueso alveolar, la dehiscencia, la fenestración, la formación de hueso nuevo, y por ende afectar otras estructuras anatómicas del paciente.(10,11)

Por otra parte, la alternativa terapéutica de la apertura del espacio de la zona edéntula para su posterior rehabilitación con lleva al a realización de la mencionada ortodoncia restaurativa artificial (colocación de cualquier tipo de prótesis); siendo cada vez más recomendada el uso de implantes de osteointegración la opción más

recomendada para el remplazo de pieza dental perdidas, sin embargo, dicha posibilidad se debe considerar cuidadosamente, debido a que implica marcos de tiempo prolongados en el trascurso del tratamiento, gastos considerables y no está exento de riesgos a corto y largo plazo como la periimplantitis; así mismo el pronóstico a largo plazo de los implantes dentales no puede ser comparable con los dientes naturales donde estos últimos tiene una mayor tasa de sobrevivencia a largo plazo.(12–14)

De allí que el anclaje durante el tratamiento ortodóntico se considere un factor crítico, especialmente en pacientes con tratamientos extensos, debido a la necesidad de reducir y controlar el movimiento dental no deseado durante el cierre del espacio. Para abordar este problema, se han introducido los DAT como mencionado anteriormente con el fin de proporcionar un anclaje absoluto para el movimiento de los molares(15,16). A pesar de la amplia evidencia científica q existente sobre el uso de DAT, no sea evaluado la respuesta ósea en casos de diferentes grados de colapso óseo para considerar en la ortodoncia restaurativa natural. Por esta razón, el objetivo de la presente investigación es determinar la relación entre el tipo de defecto óseo y el uso de DAT en la mesialización de molares en pacientes de la clínica del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC. Con el fin de implementar el concepto de Ortodoncia restaurativa natural.

1. Aspectos teórico-científicos

1.1 Planteamiento del problema

La pérdida de dientes puede ser causada por caries extensas, enfermedad periodontal, trauma, infección, malignidad o tratamientos endodónticos fallidos que pueden conllevar a consecuencias adversas en la dentición permanente y en el bienestar general de los pacientes.(17,18)

Los primeros molares permanentes se encuentran entre los primeros dientes permanentes en erupcionar en cavidad oral, siendo más propensos no solo a la caries dental en la dentición mixta, sino también son vulnerables a la hipomineralización y enfermedades periodontales que pueden resultar en la pérdida prematura de la pieza dental, con una prevalencia de pérdida entre el 8 a 57% entre edades de los 7 a 20 años, lo anterior conlleva a la remodelación fisiológica del reborde alveolar posterior a la pérdida de la pieza dental producción colapso del reborde. (2,19,20)

De igual forma, existe múltiples alternativas terapéuticas frente a la pérdida dental, desde la restauración inmediata o posterior, mediante cierre espontáneo, restauración protésica y tratamiento ortodóntico, con alternativas de cierre o apertura del espacio en combinación con restauración protésica; no obstante, la toma de decisión frente a ello aún es controversial, debido a múltiples factores como el

tiempo, edad, tamaño mesodistal, inclinación de dientes antagonista, tipo de defecto óseo asociado al colapso del reborde presente, el cual puede dificultar tanto el cierre como la apertura del espacio requiriendo biomecánicas acompañadas de dispositivos de anclaje temporal (DAT) , sin embargo la literatura existente frente al tema es escasa por lo que se desconoce aún el papel que juega el uso DAT frente al tipo de colapso, donde la mayoría de los estudio reportados en su mayoría son series o reportes de caso.(15,21)

1.2. Justificación

La ausencia de dientes en pacientes ha sido evaluada por diversas investigaciones, lo cual indica que es de origen multifactorial, ya que abarca diferentes causas por las que se puede perder la pieza dental.(22,23)

En la actualidad sigue siendo un desafío el encontrar la mejor alternativa terapéutica para el reemplazo de los dientes perdidos, la implantología moderna en conjunto con la rehabilitación oral trata de recrear las propiedades naturales del diente; razón por la que se debe considerar de antemano tratamientos que permitan en gran medida el uso de dientes naturales como el tercer molar frente a la pérdida de piezas dentales , cuya supervivencia a largo plazo sigue siendo mayor a la de cualquier tipo de restauración.(24,25)

Por lo cual el cierre de espacios mediante ortodoncia es una opción de tratamiento que los pacientes prefieren debido a que el procedimiento ayuda a eliminar la

necesidad de restauración, preserva los dientes sanos naturales y reduce los costos del tratamiento. No obstante, el cierre del espacio molar es un proceso difícil en ortodoncia, especialmente en pacientes adultos; es técnicamente más complejo debido al gran espacio a cerrar dentro de la estrecha cresta alveolar, y el movimiento de los dientes es más lento que en los pacientes más jóvenes, por lo que el uso de DAT facilita el movimiento dentario ortodóntico, así como posibles eventos adverso (26,27)

Este estudio permitirá al especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar obtener un mayor conocimiento del comportamiento del uso de DAT en la mesialización y cierre de espacio en el trascurso del tratamiento de ortodoncia, aumentando su capacidad de criterio en la toma de decisiones de casos con pérdida de primeros molares inferiores y presencia de terceros molares; así mismo beneficiará a los pacientes ya que serán atendidos por clínicos con mayor experticia con la posibilidad de informar de manera clara y asertiva del tratamiento a realizar

Por otro lado, este estudio enriquecerá y fortalecerá la línea de investigación de ciencias básicas y biomédicas de UNICOC, sirviendo de base para futuros estudios relacionados con el uso de DAT como elemento auxiliar del tratamiento de ortodoncia.

1.3 Propósito

La pérdida temprana de molares puede generar inclinación de los dientes adyacentes, extrusión de los dientes antagonistas y colapso del reborde alveolar. Esta situación es común en la práctica ortodóntica y se observa también frecuentemente en los pacientes que asisten a la clínica del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC. Entre el 2007 y 2020 esta clínica ha manejado pacientes con tratamiento de ortodoncia y dispositivos de anclaje temporal (DAT) para solucionar o disminuir el espacio entre los dientes adyacentes en dichos casos de ausencias de primeros molares presentando la opción de cierre de espacio como una alternativa de tratamiento. Sin embargo, existen diversos retos que se presentan en estos casos principalmente el colapso óseo.

A través de este estudio se presentan los casos manejados en la clínica del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC en los cuales se manejó el cierre de espacios de zonas edéntulas por pérdida de primer molar inferior y la respectiva mesialización de segundo y tercer molar a través del uso de los DAT en diferentes tipos de colapso óseo con el fin de evaluar las diferencias en los tiempos de cierre entre los diversos tamaños de espacio y entre los sexos.

Los resultados de este estudio permitirán al clínico evaluar el pronóstico de los casos de cierre de espacio con DATS en los diferentes colapsos en términos de tiempo de cierre y sus diferencias en género y basado en los resultados observados en este estudio se podrá contar con datos que reconozcan dichas diferencias y de

acuerdo con eso presentar la opción de tratamiento a los pacientes con una idea clara de la posible evolución de cada caso. A nivel medicolegal estos datos pueden servir de fuente de información para redactar consentimientos informados que presenten las ventajas y desventajas según el tipo de colapso y las distancias de cierre.

Basados en las observaciones realizadas en este estudio se genera una terminología para dos opciones de tratamiento denominadas ortodoncia restaurativa natural (cierre ortodóntico de espacio edéntulo manteniendo los dientes del mismo paciente en mejores condiciones) u Ortodoncia restaurativa artificial (corrección de tipo rehabilitación protésica).

Dicha terminología permite dar claridad sobre las opciones de tratamiento en estos casos y dar a conocer las ventajas de la ortodoncia restaurativa natural como son una forma más biológica, que repercute en mejores resultados, con aumento en estética, funcionalidad y sobre todo en un menor costo para el paciente.

1.4. Antecedentes

De los problemas más frecuentes encontrados en la práctica ortodóntica se encuentra la pérdida temprana de dientes molares especialmente en zona maxilar inferior siendo los primeros molares inferiores los más afectados; esto se debe principalmente a su erupción temprana en boca así como sus características morfológicas y posición posterior que lo hacen más susceptible a caries y en consecuencia a pérdida temprana (4,28) . Tales casos tienen a ser tratados muchos años después de su pérdida y presentan desafíos en su manejo debido a inclinaciones de dientes adyacentes y condiciones de colapso óseo en el espacio del diente ausente. Estos casos son generalmente referidos de especialidades como rehabilitación con el fin de realizar corrección ortodóntica previa al remplazo protésico del molar ausente sea a través de prótesis parcial fija o implante(29).

Otra opción de tratamiento para estos casos es el cierre de espacio de la zona del molar ausente, la cual presenta como ventajas el mantener molares naturales en boca y evitar el reemplazo protésico disminuyendo costos y previniendo los tratamientos restaurativos que podrían incluir cirugías para inserción de implantes o tallado de dientes adyacentes como pilares para restauración con prótesis parcial fija. Previo al uso de los mini implantes en la práctica ortodóntica esta opción de tratamiento no era considerada viable debido a la imposibilidad de contar con un anclaje que permitiera el movimiento de cierre de espacio de 2 dientes molares que ocuparan el espacio del primer molar ausente, sin embargo, desde la aparición de

los Mini implantes como anclaje máximo dicha opción de tratamiento se hace posible (30,31) .

La pérdida temprana de molares puede generar colapso óseo el cual dificulta el cierre de espacios y requiere el manejo de mecánicas eficientes que permitan el movimiento dental ortodóntico en el espacio edéntulo evitando tiempos de tratamiento prolongados. La literatura refiere que las dificultades que se pueden presentar para el movimiento dental ortodóntico en rebordes alveolares colapsados pueden ser la imposibilidad del cierre de espacio y complicaciones como dehiscencia y fenestración ósea y posible reabsorción radicular. (32)

Generalmente la literatura reporta que la falta de soporte óseo puede llegar a generar inconvenientes en los molares sobre los cuales se ejerce fuerza para el cierre de espacios en zonas de hueso colapsado, sin embargo artículos recientes han demostrado que es posible realizar este cierre sin generar alteraciones en los molares ya que el espacio edéntulo reabsorbido tiende a ganar en ancho como resultado del movimiento del molar a través del hueso tanto en ancho como en alto, demostrando que es posible(33,34) .

Son frecuentes en la actualidad los estudios que refieren la efectividad de los mini implantes en los cierres de espacio y demostrando ser una herramienta útil, versátil y eficiente, sin embargo, aunque existen algunos estudios como los mencionados previamente acerca de la posibilidad de cerrar espacios en rebordes alveolares

colapsados, se carece de información referente al comportamiento de dicho cierre de espacio en los diferentes tipos de colapso óseo usando mini implantes.

1.5 MARCO TEÓRICO

1.5.1 Definición

El uso de dispositivos de anclaje temporal (DAT) representa un avance en ortodoncia como anclaje absoluto el cual ofrece resistencia a movimientos dentales no deseados; son usados también en traumatología maxilofacial, en cirugía ortognática como fijación o como ayuda temporal en casos de prostodoncia. Comparados con anclajes tradicionales, los DAT ofrecen ventajas como: un tamaño pequeño, mínimas limitaciones anatómicas para su colocación, bajo costo, fácil colocación y retiro, ya que estos no presentan una osteointegración. (35)

El anclaje en ortodoncia se define como la prevención de movimientos indeseados de los dientes. Tradicionalmente, esto se puede proporcionar desde sitios de anclaje dentro de la boca (anclaje intraoral) o desde fuera de la boca (anclaje extraoral) . Los sitios de anclaje intraoral incluyen dientes u otras estructuras orales. El anclaje extraoral se consigue con un arnés, utilizando la parte posterior de la cabeza o el cuello.(36)

El anclaje intraoral se puede complementar asegurando los dientes mediante alambres metálicos, como arcos transpalatinos o arcos linguales. El anclaje también

se puede complementar mediante el uso de tracción elástica en el arco opuesto. Esto se denomina anclaje intermaxilar. (37)

1.5.2 Clasificación según el cierre

El anclaje puede definirse como la resistencia al movimiento que presentan los dientes ante la aplicación de una fuerza, así como también la cantidad de milímetros que se desplazan los dientes para cerrar o abrir algún espacio interdental.(38,39)

Generalmente, el anclaje ortodóncico se divide en dos grandes grupos: anclaje extrabucal el cual es el método por el cual las fuerzas son generadas fuera de la cavidad bucal en las regiones cervical, occipital y parietal, que son aplicadas para estabilizar, mover elementos dentarios o dirigir el crecimiento de los huesos del complejo maxilofacial y anclaje intrabucal que es la resistencia de uno o más dientes al movimiento dentro del tejido óseo es decir el medio por el cual damos a un determinado diente o a un grupo de dientes la capacidad de resistir los movimientos indeseables durante la mecánica ortodóncica.(40)

1.5.2.1 Soporte extraoral

Casquete Craneocervical de tracción o Máscara Facial, estos aparatos proporcionan anclaje derivado de estructuras craneales externas y es necesario que el paciente lleve al menos 12 horas el aparato para resultados óptimos por lo que el éxito de este tratamiento depende completamente de la colaboración del paciente.(41)

1.5.2.2 Aparato intraoral

Arco de, arco palatino, entre otros. A lo largo de los años se han desarrollado aparatos intraorales para ayudar a resistir el movimiento anterior de los órganos dentarios posteriores, pero presentan una estabilidad de anclaje limitada.

Modificación de aparatos fijos: torque bucal de la raíz, resortes de enderezamiento, dobleces de inclinación distal tip back de fijación de anclaje, dobleces de compensación (gable blends), auxiliares de torsión. Desde tiempo atrás el cambiar de angulación la raíz ha sido la característica más distintiva de la preparación del anclaje por lo que modificaciones en los aparatos fijos resultan Anclaje basado en dientes del arco dental opuesto: Elásticos intermaxilares de Clase II o Elásticos Intermaxilares de Clase III Las fuerzas intermaxilares pueden contribuir a reducir los efectos adversos de las fuerzas recíprocas de un determinado arco, pero el componente vertical puede producir extrusiones no deseadas.(40)

Anclaje esquelético o anclaje absoluto: Mini implantes dentales, por sus siglas en inglés "TAD" (Temporary Anchorage Devices, mini-placas). El anclaje esquelético puede derivarse de implantes dentales típicos, de alambres quirúrgicos de fijación, de mini placas colocadas quirúrgicamente, así como de mini tornillos no osteointegrados y una de las ventajas es que no se requiere la cooperación del paciente exceptuando la higiene de estos.(42)

1.5.3 Características de anclaje

Cada vez más a los profesionales se les pide dar soluciones a las necesidades clínicas de los pacientes, debido a esto es imprescindible tener conocimiento de las herramientas que proporcionen estas respuestas, se han desarrollado implantes ortodóncicos que son una forma alternativa de reforzamiento del anclaje en ortodoncia estos se insertan en los huesos de la maxila o la mandíbula de forma quirúrgica, mediante un procedimiento que se denomina anclaje quirúrgico o esquelético.(43)

Los dispositivos de anclaje temporal (DATS) comparados con los implantes homólogos para la rehabilitación son muy diferentes, ya que no se osteointegran de manera permanente, es una técnica quirúrgica mínima invasiva y junto con las reglas de carga los convierten en un nuevo modelo de El Sistema de Anclaje Esquelético "SAS" (Skeletal Anchorage System) por sus siglas en inglés, incluye todos los aparatos fijados al hueso con el objetivo de aumentar el anclaje ortodóncico. Los siguientes términos pueden ser encontrados.(44,45)

Los primeros DATS utilizados en ortodoncia para el anclaje esquelético fueron fabricados con una aleación biocompatible de cobalto, cromo y molibdeno estas aleaciones se dejaron de utilizar porque no tuvo la firmeza suficiente en la prueba del tiempo. (46)

En la actualidad se elaboran de acero inoxidable y titanio, el acero inoxidable tiene la propiedad de ser más elástico que el titanio y son fácilmente removidos ya que

no se osteointegran. El titanio es la mejor opción de aleación para los mini-implantes ya que no posee efectos colaterales sobre células vitales, al ser un metal altamente biocompatible.(46)

1.5.4 Componentes de un dispositivo temporal

El mini-implante consta de 3 elementos básicos: cabeza, perfil transmucoso o cuello y rosca o eje, las empresas fabricantes presentaran variaciones en la denominación de las partes y en lo que respecta al diseño, longitud y diámetro.(43,45)

1.5.4.1 Cabeza del miniimplante.

La cabeza es la parte del miniimplante sirve de punto de apoyo a los aparatos ortodónticos y quedará expuesta dentro de la cavidad bucal. Idealmente las características que debe tener la cabeza del miniimplante son que debe ser pequeña, tener una superficie pulida y redondeada, para no herir al paciente o retener la placa bacteriana además de tener orificios y retenciones para los accesorios ortodónticos. En lugares de depresión ósea es aconsejable usar cabezas largas, aunque algunas veces aquellos DATS con cabeza larga y ancha causan incomodidad al paciente debido al tamaño. La cabeza es la parte donde se inserta el aditamento utilizado para colocar o retirar el DAT. Los mini-implantes actuales tienen un gancho, un botón o un bracket en la cabeza para conectar los accesorios ortodónticos y, de esta manera, minimizar la inflamación. (45,47,48)

1.5.4.2 Perfil transmucoso o cuello

El perfil transmucoso o también conocido como cuello es liso, delgado y bien pulido en algunos diseños puede no incluirse y en cuanto a sus medidas puede variar, una vez instalado debe quedar en el espacio transmucoso. Al ser liso permite mayor adaptabilidad a los tejidos blandos y disminuye el riesgo de adherencia de la placa bacteriana previniendo así la inflamación de la mucosa. Las consideraciones para su selección deben ir de acuerdo con el espesor del tejido blando de la zona, por ejemplo, en la mucosa palatina debe usarse de preferencia un DAT con cuello largo, ya que la mucosa es más gruesa que en la zona vestibular. (45,47,48)

1.5.4.3 Rosca o eje

Las roscas reforzadas y asimétricas facilitando la inserción y ejerciendo resistencia a la tracción del tornillo, las características de las superficies no influyen en las tasas de supervivencia en miniimplantes, una característica fundamental de la planificación biomecánica es el sentido de la rosca del miniimplante debido a que puede variar dependiendo del fabricante y así aplicar la biomecánica en el sentido de inserción o desinserción del dispositivo según se requiera, también puede variar en cuanto a presentar un diámetro único desde el principio hasta el final (cilíndrico) o tener una afinación de su diámetro en la medida en que se aproxima a su extremidad (cónico) y en relación al tipo de corte, puede ser solo autoenroscable o bien autoenroscable y autoperforante. Cuanto más grande sea el diámetro del cuerpo más baja será la incidencia del fracaso de inserción.(48)

1.5.5 Zonas de colocación

Los DATS sirven como anclaje esquelético y pueden colocarse en maxila y mandíbula. Mandíbula: Zona retromolar, sínfisis y hueso alveolar interdental e interradicular. Maxila: Sutura palatina, cresta infracigomática, superficie inferior de la espina nasal anterior y hueso alveolar interdental por palatino y vestibular.(49)

1.5.6 Clasificación

1.5.6.1 Clasificación según su inserción.

1.5.6.1.1 Autoenroscables: Presentan como característica la necesidad de perforación de la cortical previa a su inserción con un micromotor y fresa en forma de lanza debido a que el miniimplante presenta una punta activa sin la capacidad de perforar la cortical. Este surco vertical evita la obstrucción de los restos del hueso durante la inserción.(48)

1.5.6.1.2 Autoenroscables y Autoperforantes: Presentan como característica la capacidad de perforar la cortical a través de que poseen una punta activa, evitando así la perforación previa, lo que hace más sencilla su inserción y por ende es el diseño más recomendado.(48)

1.5.6.2 Clasificación según su el tamaño y la forma.

Según su tamaño y forma estos pueden ser: cilíndrico (implantes palatinos, implantes protésicos, mini implantes de tornillo), implantes de disco y mini implantes de placa.(50)

1.5.6 Anclaje directo o indirecto

Los DATS se pueden utilizar de forma directa o indirecta, de manera directa implica que el sistema es sometido a carga con la fuerza ortodóncica y de manera indirecta se refiere a que el sistema es fijado en un bloque junto con uno o más dientes o con el arco y de esta manera la fuerza trabaja a través de estos aparatos. Existen diferentes longitudes de roscas que van de los 5 a los 9 mm y existen de dos tipos cilíndrico de diámetro de 1,6 mm y uno con un extremo con forma cónica de un diámetro máximo de 1,6 mm o 1,8 mm, la longitud dependerá del grosor del tejido blando y del hueso cortical en el sitio de la colocación. Área media del paladar 5mm, área alveolar vestibular 6mm, triangulo retromolar 8mm, región alveolar palatina 7mm, aproximadamente. (51)

1.5.7 Hueso alveolar

En presencia o ausencia de fuerzas generadas, la dentición natural influye potencialmente en la " cantidad " ósea y calidad." En consecuencia, después de la extracción del diente, una serie de eventos desencadenan cambios celulares y morfológicos en las características y dimensiones de la arquitectura del hueso alveolar. Las características óseas pueden variar entre diferentes ubicaciones

anatómicas. Se ha demostrado que existe un vínculo entre la tasa de resorción y la densidad ósea inicial antes de la extracción del diente.

Se evidenció que los procesos de remodelación relacionados con la atrofia comienzan antes y progresan más en las regiones posteriores que en los sitios anteriores y premolares. Además, se ha demostrado después de la remodelación que la organización trabecular era más desordenada en el área maxilar posterior en comparación con otros sitios. Por tanto, parece lógico que la resorción ósea no se produzca por igual en todas las regiones; la ubicación puede influir potencialmente en las características óseas. De acuerdo con esta clasificación, el hueso D3-D4, caracterizado por una capa delgada y porosa de hueso cortical y hueso trabecular fino, se encuentra principalmente en el maxilar posterior, mientras que el hueso D1-D2 representa un hueso más denso ubicado comúnmente en las crestas mandibulares anterior y posterior. (52)

1.5.8 Biomecánica

Es importante diferenciar la utilización de los DATS como anclaje directo o indirecto. Por anclaje directo se entiende el apoyarse directamente sobre el tornillo y utilizar fuerzas sobre el sin utilizar ninguna unidad dentaria de anclaje. El anclaje indirecto es aquella situación en el que tenemos una unidad de anclaje dentaria y el microtornillo se utiliza para reforzarla o para estabilizarla.(43,45)

La magnitud de la fuerza que puede soportar un microtornillo varía según los autores; las fuerzas a aplicar pueden ser fuerzas ligeras de 50 a 150 gramos hasta 300 gramos, las fuerzas necesarias de retracción se encuentran entre 150-200g, mientras que las de intrusión deben ser entre 15 y 25 gramos las de inclinación rotación y extrusión se encuentran entre 30 gramos y 60 gramos, por lo tanto puede soportar fuerzas ligeras de retracción y a la vez soportar otros movimientos, anclar y distalizar. Unas de las grandes ventajas del uso de DAT es la posibilidad de aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia del diente. Además, al no producir fuerzas de reacción de reacción en los dientes nos brinda un mayor anclaje. Antes de aplicar la fuerza de tracción debe estudiarse el sistema de fuerzas que se va a desarrollar y de qué manera podemos controlar y mejorar la biomecánica.(53)

1.5.9 Mecánicas de cierre de espacios

El cierre de espacios es uno de los procesos más desafiantes en el tratamiento de ortodoncia. La capacidad de cerrar espacios, especialmente los resultantes de la extracción de dental, es una habilidad esencial requerida durante el tratamiento de ortodoncia. La mecánica de cierre de espacios sin conocimiento puede dar como resultado que no se logre una oclusión ideal. Los conocimientos actuales en biomecánica, aliados al desarrollo de nuevos materiales y técnicas, hicieron posible una importante mejora en el cierre de espacios, lo que ha simplificado la mecánica, existiendo dos estrategias biomecánicas básicas para cerrar espacios: sin fricción (mecánica de bucle de cierre) y con fricción (mecánica de deslizamiento).(54)

1.5.9.1 Mecánica friccional

La mecánica deslizante es atractiva por su sencillez. Sin embargo, la eficiencia de esta modalidad de cierre de espacios puede verse comprometida debido a la fricción. Clínicamente, existen numerosos factores que pueden causar fricción. Estos factores incluyen, entre otros, el ancho de la ranura del bracket, la composición del bracket, el tamaño del alambre, la composición del alambre, el método de ligadura del alambre a la ranura, la distancia entre brackets y el movimiento relativo de la interfaz entre el bracket y el arco.(54,55)

1.5.9.2 Mecánica sin fricción

Los ortodoncistas doblan los bucles de cierre en un arco continuo o en un arco segmentado con el fin de generar fuerzas que puedan realizar el cierre del espacio. Las ansas proporcionan la relación momento de compensación y fuerza aplicada requerida con gran previsibilidad y versatilidad. Los loops de cierre bien diseñados promueven un tipo de movimiento más continuo, y hay muchas razones para elegir una configuración sobre otra.(54)

La simplicidad es un objetivo de la gestión de la práctica clínica y puede estar en desacuerdo con las propiedades biomecánicas deseadas del aparato la resistencia al deslizamiento tiene poco que ver con la fricción; en cambio, es en gran parte un fenómeno de unión y liberación que no cambia considerablemente con los brackets convencionales y de autoligado. A medida que la unión retrasa el movimiento del diente en la unidad activa, la unidad reactiva comienza a moverse, provocando la pérdida de anclaje. El control preciso de los dientes anteriores durante el cierre del

espacio en la mecánica de deslizamiento es esencial para el éxito del tratamiento de ortodoncia. Cuando la línea de acción de la fuerza pasa por debajo del centro de resistencia de los dientes anteriores, un momento de retroceso actúa sobre los dientes anteriores, lo que provoca el vuelco y la extrusión de los incisivos. El ortodoncista puede agregar brazos de fuerza en el segmento anterior para proporcionar un mejor control vertical del segmento anterior. Cuando se alargan los brazos de potencia, la rotación de toda la dentición disminuye. La deformación elástica del arco de alambre también puede ser una causa de rotación de los dientes anteriores.(56)

1.6 Objetivos

1.6.1. General

Determinar la asociación entre el tipo de defecto óseo y el uso de DAT en la mesialización de molares en pacientes de la clínica del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC.

1.6.2. Específicos

- Observar si existe una relación entre el tiempo de cierre del espacio y el sexo de los pacientes.
- Evaluar el tiempo de cierre de espacio en los colapsos óseos tipo II y tipo III.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Diseño longitudinal retrospectivo.

2.2 Objeto de estudio

Radiografías periapicales magnificadas de molares mandibulares mesializados antes y después del tratamiento.

Fotografías iniciales y finales de molares mandibulares mesializados.

2.3 Material objeto de estudio

Radiografías y fotografías de pacientes del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar UNICOC sede Bogotá en donde se hayan realizado mesialización de molares mandibulares con colapso del reborde alveolar.

2.4 Unidad de observación

Para efectos del estudio se utilizarán las siguientes variables.

VARIABLE	Definición	Categoría de medición	Escala de medición	Tipo de variable
Colapso	Perdida en altura y anchura de las tablas Oseas por ausencia de perdida dental	Cualitativa	Ordinal	Independiente

Tiempo	Periodo determinado donde se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento, permite ordenar los sucesos en secuencias.	Cuantitativa	Continuo	Dependiente
Milímetros	Unidad de longitud	Cuantitativa	Continua Razón	Dependiente
Sexo	Hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que define a hombres y mujeres	Cuantitativa	Nominal	Independiente

2.5 Población objeto de estudio

Pacientes tratados en clínica de UNICOC sede Bogotá.

2.6 Criterios de selección

2.6.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con aparatología ortodóntica fija con biomecánica de mesialización de molares tratados DAT como aditamento auxiliar de anclaje en las clínicas de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC sede Bogotá
- Pacientes con dentición permanente con espacio edéntulo de primer molar
- Pacientes con radiografías panorámicas y fotografías intraorales iniciales y finales en buen estado.
- Pacientes sistémicamente sanos.

2.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes sin radiografías panorámicas y fotos intraorales iniciales finales o en mal estado
- Pacientes con rehabilitación de la zona edéntula del primer molar o cierre parcial de este.
- Pacientes con biomecánicas de mesialización diferentes al DAT.

2.7 Procedimiento

Selección de la muestra y organización de los datos por año se realizará revisión de historias clínicas aplicando los criterios de exclusión e inclusión de los pacientes y los años para tener en cuenta en el estudio; Recolección y tabulación de datos organización y descripción de los resultados análisis de los datos recolectados redacción del artículo científico y presentación final del trabajo de investigación.

2.8 Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software Real Statistics Resource Pack V 8.3.1(Zaiontz USA,2022). Se realizó un análisis exploratorio de datos para describir las variables continuas; se describieron con frecuencia, promedio, error típico, mediana, máximo, mínimo, rango intercuartílico y prueba de normalidad de Shapiro Wilk; posteriormente se aplicó la prueba de Mann Whitney y coeficiente de correlación de Spearman para establecer las diferencias entre tiempo y distancia de cierre, tipo de reborde, edad y sexo a una significancia del 5%.

3.Resultados

Se evaluó una muestra total de 21 DAT, el 57% ubicados entre 34 y 35 con un tiempo de cierre promedio de 475 días y el 43% entre 44 y 45 con un tiempo de cierre promedio de 278 días; el 57 % de la muestra evaluada fueron mujeres, con un tiempo de cierre promedio de 445 días y 318 días para los hombres, lo que representa el 43% de la población total evaluada; el 57% de la muestra presentó la mesialización del de diente 37 con un tiempo promedio de cierre de 475 días y cierre total del 98,2% y el 43% de la muestra mesializo el diente 47 con tiempo promedio de cierre de 278 días y cierre total del espacio con 97,9%; frente al tipo de colapso 81% de la muestra presento colapso tipo III con un tiempo promedio de cierre de 392 días y colapso tipo II con un 19% y 386 días como tiempo promedio de cierre. (tabla 2). Según la prueba de Shapiro-Wilk Test la variable edad mostró una distribución normal ($P=0,14$) a diferencia de las variables tiempo, distancia de cierre y porcentaje de cierre del espacio ($P=0.000$, $P=0.002$), quienes no prestaron una distribución normal; la medida promedio para edad fue de $29 \pm 1,90$ años, mientras que para la distancia de cierre fue $7,5 \pm 0.7$ mm y tiempo de cierre de 390 ± 121 días (Tabla 3).

Tabla 1. Análisis descriptivo

VARAIBLE	n	%	TIEMPO	DISTANCIA	Porcentaje	
			CIERRE	CIERRE mm	De cierre del espacio	
Sexo	F	12	57%	445	7,7	96,7%
	M	9	43%	318	7,1	100,0%
Objetivo	Mesialización diente 47	9	43%	278	8,0	97,9%
	Mesialización diente 37	12	57%	475	7,0	98,2%
Ubicación implantes	Dientes 34, 35	12	57%	475	7,0	98,2%
	Dientes 44, 45	9	43%	278	8,0	97,9%
Colapso	TIPO II	4	19%	386	11,1	100,0%
	TIPO III	17	81%	392	6,6	97,6%
	Total, general	21	100%	391	7	98,1%

Tabla 2. Prueba de distribución

	n	Mean	Standard Error	Median	Max	Mini	IQR	SW p-value
Edad	21	29,9	1,9	30,0	43,0	17,0	13,0	0,141
% De cierre del espacio	21	1,0	0,0	1,0	1,0	0,8	0,0	0,000 *
Distancia Cierre/ mm	21	7,5	0,7	7,9	11,4	3,0	6,9	0,002*
Tiempo Cierre/días	21	390,5	121,0	336,0	2709,0	30,0	219,0	0,000*

La prueba de Mann-Whitney solo revelo diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de colapso II y III frente al tiempo y distancia de cierre ($P=0,018$; $P=0.034$); el sexo, la mesialización de 37 y 47 y la posición del implante entre 34y

35 y 44 y 45 no presentaron estadísticamente significativas ($P > 0.05$) a nivel del tiempo y distancia de cierre. La distancia promedio de cierre para la mesialización del diente 37 fue de $7,0 \pm 1$ mm y de $8,0 \pm 1,1$ mm para el diente 47, para el tipo de colapso la distancia fue de $11,1 + 0.2$ mm para el colapso tipo II y $6,6 \pm 0,9$ mm para el tipo III; las mujeres prestaron un promedio de distancia de cierre de $7,7 + 0,9$ mm y de $7,1 + 1,3$ mm en hombres; para la posición del DAT a nivel de 34 y 35 la distancia promedio fue de $7,0 \pm 1$ y de $8,0 \pm 1,2$ mm para 44 y 34 (Tabla 4).

Tabla 3. Comparaciones tiempo de cierre y distancia de cierre.

	Variable	n	Mean	DS	Median	Max	Mini	IQR	MW p-value	
DC/ mm	F	12	7,7	0,9	8,2	11,0	3,0	4,2	0,859	
	M	9	7,1	1,3	4,0	11,4	3,6	6,9		
	Tipo II	4	11,1	0,2	11,1	11,4	10,7	0,5	0,018*	
	Tipo III	12	6,6	0,9	7,1	11,0	3,0	5,4		
	Mesialización diente 47	9	8,0	1,1	10,0	11,3	3,0	6,7	0,669	
	Mesialización diente 37	12	7,0	1,0	7,1	11,4	3,0	7,0		
	Dientes 34, 35	12	7,0	1,0	7,1	11,3	3,0	7,0		
		Dientes 44, 45	9	8,0	1,2	10,0	11,4	3,0	6,7	0,507
	TC/ días	F	12	444,7	213,1	174,0	2709,0	30,0	282,0	0,188
		M	9	318,3	32,0	345,0	416,0	186,0	176,0	
Tipo II		4	385,5	18,5	392,5	416,0	341,0	54,0	0,034*	
Tipo III		12	395,9	213,0	174,0	2709,0	30,0	216,3		
Mesialización diente 47		9	278,0	64,7	336,0	630,0	30,0	220,0	0,670	
Mesialización diente 37		12	474,9	206,8	278,0	2709,0	41,0	222,3		
Dientes 34, 35		12	474,9	206,8	278,0	2709,0	41,0	222,3		
		Dientes 44, 45	9	278,0	64,7	336,0	630,0	30,0	220,0	0,380

La correlación de Spearman mostró diferencias significativas entre la distancia de cierre en mm y la edad ($P=0,03$), el tiempo de cierre y distancia no prestaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 5, figura1).

Tabla 4. Comparaciones edad, tiempo de cierre y distancia de cierre.

Spearman		Edad	DC/ mm	TC/días
Test				
Ro	Edad		-0,61	0,23
	DC/ mm	-0,61		0,30
	TC/días	0,23	0,30	
p-value	Edad		0,003*	0,307
	DC/ mm	0,003*		0,179
	TC/días	0,307	0,179	

TC: Tiempo de cierre, DC: Distancia de cierre, *P< 0,05.

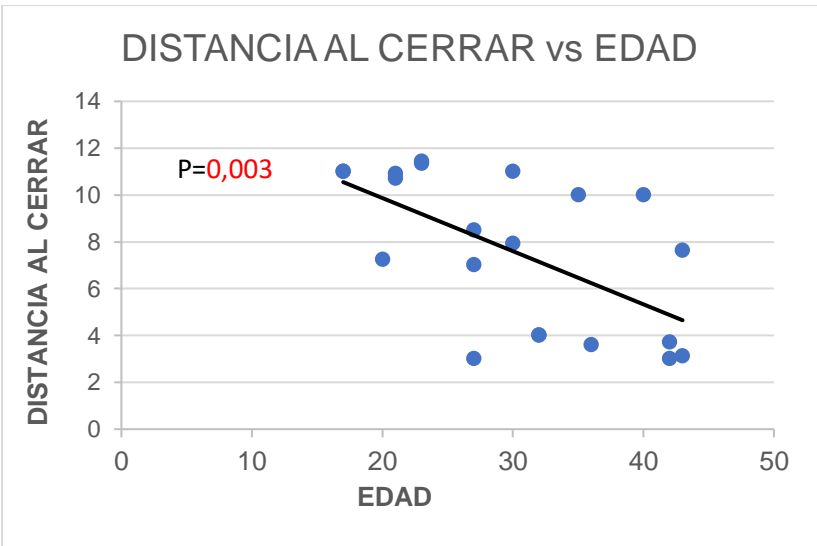


Figura1. Distancia a la cerrar vs edad.

4. Discusión

La pérdida dental por diferentes causas como extracciones, enfermedad periodontal, trauma u otras, es una condición clínica para la cual se consideran diversas opciones de tratamiento y conviene ser tratada de manera oportuna, ya que puede desencadenar alteraciones oclusales, articulares y musculares(57), siendo el primer molar permanente en especial el inferior el de mayor prevalencia de pérdida debido a diversos factores entre los cuales se incluyen la morfología marcada y profunda de este molar (predisponiendo a la caries), el tiempo de erupción dental una mayor acumulación de placa en la región posterior mandibular y la dificultad en la técnica de cepillado. (20,58)

En la presente investigación se encontró que en la historia de la enfermedad dental de cada paciente reportaban pérdida del primer molar por caries; la pérdida o extracción del diente perjudicado afecta al hueso alveolar aproximadamente entre un 40% y un 60%, tanto en altura como en grosor, entre el segundo y el tercer año tras la extracción, provocando el colapso de las tablas vestibular y lingual, disminuyendo la anchura normal del paso óseo(59,60)

De igual forma se encontró asociación entre el tipo defecto óseo presente en la zona edéntula del primer molar, el tiempo de cierre en días ($P=0,00$) y distancia en mm ($P=0,002$) en pacientes con cierre total del espacio edéntulo con ortodoncia y el uso de DAT como elemento auxiliar de anclaje.

El movimiento de ortodoncia depende de múltiples factores, siendo el más importante la composición ósea de los maxilares. Los movimientos en el hueso maxilar pueden lograrse más rápidamente que en la mandíbula, debido a que el hueso maxilar tiene corticales relativamente delgadas interconectadas por una red de trabéculas y un hueso esponjoso. Por el contrario, el hueso mandibular, contiene corticales más compactas en una dirección más radial, conectadas por trabéculas relativamente gruesas que dificultan el movimiento de los molares.(60)

La edad promedio para cierre más efectivo en los pacientes tratados en la presente investigación fue de $29 \pm 1,90$ años, con relación a comportamiento estadístico, con respecto a la distancia de cierre en mm ($P=0,03$) indicado que a mayor edad menor cierre; concordante con estudios anteriores(5,61) quienes sugieren que puede ser el resultado de diversos factores como el aumento en la migración espontánea de los dientes hacia el área edéntula, etapa de maduración esquelética, reacción tisular a la fuerza ortodóntica; por otro lado Petridis et(62) sugieren que los mayores cambios de posición se producen en los dientes mandibulares distales a los espacios edéntulos, con 5 años pérdida del diente adyacente.

El defecto clase III definido por Seibert(8) como la pérdida de tejido tanto en la altura apicoronal como en el ancho bucolingual y el defecto clase II pérdida apicoronal de tejido alveolar con ancho buco lingual normal fueron los defectos que se prestaron, con un mayor porcentaje del defecto tipo III (81%), resultados que contrastan con los obtenidos por Deeksheetha et al(63) donde el defecto tipo III fue el más

observado (49,14%) seguido del defecto clase I (44,96%); lo que sugiere que el tipo de colapso presente puede ser un factor determinante en el aumento o disminución en el tiempo de tratamiento frente al cierre del espacio, lo anterior puede deberse a la atrofia del reborde alveolar, que puede dificultar el movimiento de ortodoncia, así como la extrusión de molares superiores y como la extensión del espacio edéntulo al cerrar donde a mayor tamaño requerirá por ende un mayor movimiento corporal de los molares, de igual forma es común encontrar en pacientes adultos con recesiones gingivales lo que conlleva a un desplazamiento apical del centro de resistencia, aumentando la distancia desde el centro de resistencia hasta el punto de aplicación de la fuerza, acarreado por ende a un mayor momento requiriendo un mayor momento compensatorio para equilibrar este mayor momento, lo que hace indispensable el control de efectos secundarios siendo necesario el uso DAT (5,64,65).

El tiempo promedio de cierre total de espacio edéntulo fue de 390 ± 120 días, siendo mayor en el colapso tipo III (392 días) en contraste con el colapso tipo II (386 días); frente a las variables, sexo, la mesialización de 37 y 47, posición del implante entre 34 y 35 y 44 y 45 no presentaron estadísticamente significativas ($P > 0,05$). No obstante, la mesialización del diente 47, con un tiempo promedio de cierre de 278 días, evidenció el menor tiempo de cierre y una distancia promedio de cierre de $8,0 + 1,1$ mm, siendo mayor en contraste con la mesialización del diente 37 con un tiempo promedio de cierre de $7,0 \pm 1$ mm. Se considero una posible asociación entre el tiempo y la distancia de cierre donde la prueba de coeficiente de correlación de

Spearman reportó que, a mayor distancia de cierre, mayor tiempo de cierre sin embargo no fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$).

La principal ventaja del cierre de espacio con ortodoncia es evitar procedimientos invasivos y la disminución del costo de tratamiento, siendo una mejor alternativa de tratamiento frente a la prótesis convencional en términos de soporte óseo alveolar e higiene oral. También hay evidencia de que el movimiento de ortodoncia es una excelente manera de recuperar hueso alveolar nuevo y tejido blando al cerrar espacios y evita el daño del hueso crestal mesial de los segundos molares después del tratamiento. (5,66) Por su parte los implantes dentales representan un tratamiento eficaz a largo plazo en el reemplazo de piezas dentales perdidas teniendo de igual forma limitaciones entre las cuales encontramos la variabilidad de la cantidad y calidad ósea, la ósea integración propia de cada individuo y características específicas del espacio a rehabilitar entre otras. (66–68) Así mismo las restauraciones implantoportadas, no están exentas de presentar complicaciones biológicas, como fracasos tempranos, complicaciones de tejidos blandos y periimplantitis. Del 2–3 % de los implantes colocados se pierden en el proceso de cicatrización, además la tasa de fracaso anual después de la carga se estimó entre 0,3 % y 1,3 %, lo que representa tasas de supervivencia a 10 años del 95,2 % para coronas unitarias implantoportadas, razón por la cual las tasas de supervivencia y éxito de los implantes dentales nunca superarán las tasas de supervivencia de dientes sanos. (13,67,68)

Dentro de las limitaciones del estudio se presenta la baja cantidad de pacientes evaluados, como la escasa evidencia científica frente al uso de DAT como biomecánica preferencial frente al tipo de colapso presente en el tratamiento de ortodoncia.

5. CONCLUSIONES

En el presente estudio se concluye que el cierre de espacios con DAT'S requirió mayor tiempo en hombres que en mujeres, dando una alternativa de tratamiento para los pacientes con pérdida dentales restaurándolo naturalmente; adicionalmente el tipo de defecto óseo contribuye a la necesidad de utilizar un mayor tiempo de tratamiento especialmente en el colapso tipo III.

Así mismo la edad influencia el tiempo de cierre de espacio, observándose que a mayor edad se incrementa el tiempo necesario para lograr el cierre de espacio.

Por lo anterior los DAT'S ofrecen una alternativa de tratamiento natural diferente, utilizando dientes como los terceros moles para restaurar las zonas edéntulas.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda que en futuros estudios tengan más heterogeneidad, profundidad, de los temas relacionados y abordaje de un porcentaje mayor de casos clínicos; mitigando sesgos en los informes, aclarando la información señalada. Evaluando de forma crítica aspectos en estudios de cohortes transversales.

7. REFERENCIAS

1. Singh K, Kumar D, Jaiswal RK, Bansal A. Temporary anchorage devices – Mini-implants. *Natl J Maxillofac Surg.* 2010;1(1):30.
2. García Gargallo M, Yassin García S, Bascones Martínez A. Ridge preservation and ridge augmentation procedures: A literatura review. *Av Periodoncia.* 2016;28(2):71–81.
3. Ong D V., Bleakley JE. Compromised first permanent molars: an orthodontic perspective. *Aust Dent J.* 2010 Mar;55(1):2–14.
4. Cardoso PC, Mecenas P, Normando D. The impact of the loss of first permanent molars on the duration of treatment in patients treated with orthodontic space closure and without skeletal anchorage. *Prog Orthod.* 2022 Dec 1;23(1).
5. Almugla YM. Prevalence of Missing First Permanent Molars in a Selected Population in a University Dental Clinic Setting: A Retrospective Radiographic Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021 Mar 1;14(2):269.
6. Perasso R;, Imelio M;, Schiaffino M. Orthodontic movement into a bone defect augmented with heterologous graft - PubMed. *J Clin Orthod.* 2022;55(4):401–8.
7. Corrente G, Abundo R, Re S, Cardaropoli D, Cardaropoli G. Orthodontic Movement into Infrabony Defects in Patients with Advanced Periodontal

- Disease: A Clinical and Radiological Study. *J Periodontol.* 2003 Aug 1;74(8):1104–9.
8. Seibert J. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent (Lawrenceville).* 1983;4(5):437–53.
 9. Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol.* 1985;56(4):195–9.
 10. Göllner N, Winkler J, Göllner P, Gkantidis N. Effect of mandibular first molar mesialization on alveolar bone height: a split mouth study. *Prog Orthod.* 2019;20(1):1–7.
 11. Samruajbenjakun B, Samansukumal S, Charoemratrote C, Leepong N, Leethanakul C. Effects on Alveolar Bone Changes Following Corticotomy-assisted Molar Mesialization. *Journal of Indian Orthodontic Society.* 2018 Apr 1;52(4_suppl1):49–54.
 12. Henry PJ. Tooth loss and implant replacement. *Aust Dent J.* 2000 Sep 1;45(3):150–72.
 13. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6(SUPPL.6):2–21.

14. Mombelli A. Maintenance therapy for teeth and implants. *Periodontol* 2000. 2019 Feb 1;79(1):190–9.
15. Ratanasereeprasert N, Weng CY, Yang SYH, Chen YJ, Yao CCJ, Ratanasereeprasert N, et al. Molar space closure: To do or not to do? *APOS Trends in Orthodontics*. 2022 Apr 19;12(1):61–8.
16. Costello BJ, Ruiz RL, Petrone J, Sohn J. Temporary skeletal anchorage devices for orthodontics. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2010 Feb;22(1):91–105.
17. Dosumu OO, Ogunrinde JT, Bamigboye SA. Knowledge of consequences of missing teeth in patients attending prosthetic . *Ann Ib Postgrad Med*. 2014 Jun;12(1):42.
18. Clark D, Levin L. In the dental implant era, why do we still bother saving teeth? *Dental Traumatology*. 2019 Dec 1;35(6):368–75.
19. Ebrahimi M, Ajami BAM, Shirazi ARS, Aghaee MA, Rashidi S. Dental Treatment Needs of Permanent First Molars in Mashhad Schoolchildren. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2010;4(2):52.
20. Aghoutan H, Alami S, Aouame A El, Quars F El, Aghoutan H, Alami S, et al. Orthodontic Management of Residual Spaces of Missing Molars: Decision Factors. *Human Teeth - Key Skills and Clinical Illustrations*. 2019 Jul 1;
21. Friedman PK, Lamster IB. Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis. *Periodontol* 2000. 2016 Oct 1;72(1):142–52.

22. Zhang Y, Leveille SG, Shi L. Multiple Chronic Diseases Associated With Tooth Loss Among the US Adult Population. *Front Big Data*. 2022 Jul 1;5:932618.
23. Prithviraj DR, Bhalla HK, Vashisht R, Sounderraj K, Prithvi S. Revolutionizing Restorative Dentistry: An Overview. *The Journal of the Indian Prosthodontic Society*. 2014 Dec 6;14(4):333.
24. Upendran A, Gupta N, Salisbury HG. *Dental Mini-Implants*. StatPearls. Treasure Island (FL); 2023.
25. Espinosa J, Pardo D, Jara L. Tratamiento ortodóntico con mini-implantes como aditamento auxiliar de anclaje en pacientes con colapso de tablas óseas para movimientos ortodónticos: Serie de casos. *Journal Odontológico Colegial*. 2008 Dec 15;1(2).
26. Schubert A, Jäger F, Maltha JC, Bartzela TN. Age effect on orthodontic tooth movement rate and the composition of gingival crevicular fluid : A literature review. *J Orofac Orthop*. 2020 Mar 1;81(2):113–25.
27. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jan 18;2016(1):CD003067.
28. Ho JY, Ngeow WC, Lim D, Wong CS. Anatomic considerations for immediate implant placement in the mandibular molar region: a cross-sectional study using cone-beam computed tomography. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022;81(3):732–8.

29. Palone M, Casella S, De Sbrocchi A, Siciliani G, Lombardo L. Space closure by miniscrew-assisted mesialization of an upper third molar and partial vestibular fixed appliance: A case report. *Int Orthod.* 2022 Mar 1;20(1):100602.
30. Saga AY, Maruo IT, Maruo H, Guariza Filho O, Camargo ES, Tanaka OM. Treatment of an adult with several missing teeth and atrophic old mandibular first molar extraction sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Dec;140(6):869–78.
31. Wu JC, Zheng YT, Dai YJ. Protraction of mandibular molars through a severely atrophic edentulous space in a case of juvenile periodontitis. *Korean J Orthod.* 2020 Mar 1;50(2):145–54.
32. Nagaraj K, Upadhyay M, Yadav S. Titanium screw anchorage for protraction of mandibular second molars into first molar extraction sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Oct;134(4):583–91.
33. Baik UB, Kim MR, Yoon KH, Kook YA, Park JH. Orthodontic uprighting of a horizontally impacted third molar and protraction of mandibular second and third molars into the missing first molar space for a patient with posterior crossbites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2017 Mar 1;151(3):572–82.
34. Jambi S, Walsh T, Sandler J, Benson PE, Skeggs RM, O'Brien KD. Reinforcement of anchorage during orthodontic brace treatment with implants

- or other surgical methods. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 Aug 19 [cited 2023 Apr 25];2014(8):CD005098.
35. Skeggs RM, Benson PE, Dyer F. Reinforcement of anchorage during orthodontic brace treatment with implants or other surgical methods. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2007;(3).
 36. Sheoran L, Kumar P, Kumar S, Tousif Ulla S, Hussain F. Implants in orthodontics: A brief review. *IP Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*. 2021 Mar 28;7(1):45–8.
 37. Nabbout F, Baron P. Anchorage in Orthodontics: Three-dimensional Scanner Input. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2018 Jan 1;8(1):6.
 38. Nahidh M, Al Azzawi AM, Al-Badri SC. Understanding Anchorage in Orthodontics-Review . *J Dent & Oral Disord*. 2019;5(2):1117.
 39. Abi-Aad KR, Derian A. Cervical Traction. *Textbook on Neurological and Neurosurgical Nursing*. 2022 Aug 8;663–663.
 40. Umalkar SS, Jadhav V V, Paul P, Reche A. Modern Anchorage Systems in Orthodontics. *Cureus*. 2022 Nov 14;14(11).
 41. Wehrbein H, Göllner P. Skeletal anchorage in orthodontics--basics and clinical application. *J Orofac Orthop*. 2007 Nov;68(6):443–61.
 42. Muhamad AH, Nezar W. Miniscrews: Clinical Application of Orthodontic. *Research & Reviews: Journal of Dental Sciences*. 2014;2(3):32–43.

43. Dara Kilinc D, Sayar G. Various Contemporary Intraoral Anchorage Mechanics Supported with Temporary Anchorage Devices. *Turk J Orthod.* 2017;29(4):109–13.
44. Jiman PA, Prodan D, Moldovan M, Muntean A, Sarosi C, Tarmure V, et al. New and Recovered Temporary Anchorage Devices, In Vitro Assessment of Structural and Surface Properties. *Materials.* 2021 Nov 1;14(21).
45. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, Huang GJ. Biomechanical considerations with temporary anchorage devices. In: Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, Huang GJ, editors. *Orthodontics Current Principles and Techniques.* 6th ed. San Luis : Elsevier; 2017. p. 528--529.
46. Samiksha R T, Pratiksha L, Pallavi D. Mini Implants-A Quest for Absolute Anchorage. *Res Med Dent Sci.* 2022;10(11):34–8.
47. Joseph R, Ahmed N, Younus A A, Ranjan R Bhat K. Temporary anchorage devices in orthodontics: A review. *IP Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research.* 2020 Nov 28;6(4):222–8.
48. Población M, Díez-Cascón M, Molina A. Microtornillos como anclaje en ortodoncia. Revisión de la literatura. *Revista Española de Ortodoncia.* 2004;34(4):319–34.
49. Monje A, Chan HL, Galindo-Moreno P, Elnayef B, Suarez-Lopez del Amo F, Wang F, et al. Alveolar Bone Architecture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2015;86(11):1231–48.

50. Yamaguchi M, Inami T, Ito K, Kasai K, Tanimoto Y. Mini-Implants in the Anchorage Armamentarium: New Paradigms in the Orthodontics. *Int J Biomater.* 2012;2012.
51. Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* 2016 Mar 1;21(2):125.
52. Kuhlberg AJ, Burstone CJ. T-loop position and anchorage control. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(1):12–8.
53. Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(2):115–25.
54. Sunnegardh-Grönberg K, Davidson T, Gynther G, et al. Treatment of adult patients with partial edentulism: a systematic review - PubMed. *Int J Prosthodont.* 2012;25(6):568–81.
55. Urvasizoglu G, Bas A, Sarac F, Celikel P, Sengul F, Derelioglu S. Assessment of Permanent First Molars in Children Aged 7 to 10 Years Old. *Children* 2023, Vol 10, Page 61. 2022 Dec 27;10(1):61.
56. Midgett RJ, Shaye R, Fruge JF. The effect of altered bone metabolism on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod.* 1981 Sep 1;80(3):256–62.
57. Montilla P VB, Martínez M MV, Tomich B D, Montilla P VB, Martínez M MV, Tomich B D. Optimization approach for the mesialization of lower molars: a

- case report. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2020 Aug 10;32(1):89–103.
58. Dudic A, Giannopoulou C, Kiliaridis S. Factors related to the rate of orthodontically induced tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 May;143(5):616–21.
59. Petridis HP, Tsiggos N, Michail A, Kafantaris SN. Three-dimensional positional changes of teeth adjacent to posterior edentulous spaces in relation to age at time of tooth loss and elapsed time - PubMed. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2010;18(2):78–83.
60. Deeksheetha P, Pandurangan KK, Kareem N. Prevalence of alveolar ridge defect according to seibert's classification in patient with fixed partial dentures - a retrospective study. *Ann Trop Med Public Health*. 2020;23(22).
61. Park JH, Kim KW, Lee NK, Ku JH, Kim J, Kook YA, et al. The effects of a corticotomy on space closure by molar protraction using TSADs in patients with missing mandibular first molars. *Orthod Craniofac Res*. 2022 May 1;25(2):159–67.
62. Bagga DK. Adult Orthodontics Versus Adolescent Orthodontics: An Overview. *Journal of Oral Health and Community Dentistry*. 2010 May;4(2):42–7.
63. Marusamy KO, Ramasamy S, Wali O. Molar protraction using miniscrews (temporary anchorage device) with simultaneous correction of lateral crossbite: An orthodontic case report. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2018 May 1;8(3):271–6.

64. French D, Ofec R, Levin L. Long term clinical performance of 10 871 dental implants with up to 22 years of follow-up: A cohort study in 4247 patients. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2021 Jun 1;23(3):289–97.
65. Sabri R. Multidisciplinary management of permanent first molar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021 May 1;159(5):682–92.
66. Saga AY, Parra AXG, Silva IC, Dória C, Camargo ES. Orthodontic treatment with passive eruption and mesialization of semi-impacted mandibular third molar in an adult with multiple dental losses. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(6):36–47.
67. Pjetursson BE, Heimisdottir K. Dental implants - are they better than natural teeth? *Eur J Oral Sci*. 2018 Oct 1;126 Suppl 1:81–7.
68. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol*. 2002;29 Suppl 3(SUPPL. 3):197–212.

8. ANEXOS

Tabla 5. Instrumento de recolección

#	NOMBRE DEL RESIDENTE	CEDULA	NOMBRE PACIENTE	GÉNERO	TELEFONO	CORREO	FECHA NACIMIENTO	EDAD	# DE IMPLANTES	FECHA DE FINALIZACION	CODIGO INTERNO	OBJETIVO	UBICACIÓN DE IMPLANTES	% DE CIERRE DEL ESPACIO	DISTANCIA AL CERRAR en mm	TIPO DE COLAPSO	TIEMPO DE CIERRE DE ESPACIO/días

Tabla 1. Análisis descriptivo

	VARAIBLE	n	%	TIEMPO CIERRE	DISTANCIA CIERRE mm	Porcentaje De cierre del espacio
Sexo	F	12	57%	445	7,7	96,7%
	M	9	43%	318	7,1	100,0%
Objetivo	Mesialización diente 47	9	43%	278	8,0	97,9%
	Mesialización diente 37	12	57%	475	7,0	98,2%
Ubicación implantes	Dientes 34, 35	12	57%	475	7,0	98,2%
	Dientes 44, 45	9	43%	278	8,0	97,9%
Colapso	TIPO II	4	19%	386	11,1	100,0%
	TIPO III	17	81%	392	6,6	97,6%
	Total, general	21	100%	391	7	98,1%

Tabla 2. Prueba de distribución

	n	Mean	Standard Error	Median	Max	Mini	IQR	SW p-value
Edad	21	29,9	1,9	30,0	43,0	17,0	13,0	0,141
porcentaje De cierre del espacio	21	1,0	0,0	1,0	1,0	0,8	0,0	0,000 *
Distancia Cierre/ mm	21	7,5	0,7	7,9	11,4	3,0	6,9	0,002*
Tiempo Cierre/días	21	390,5	121,0	336,0	2709,0	30,0	219,0	0,000*

Tabla 3. Comparaciones tiempo de cierre y distancia de cierre.

	Variable	n	Mean	DS	Median	Max	Mini	IQR	MW p-value
Distancia de cierre/ mm	F	12	7,7	0,9	8,2	11,0	3,0	4,2	0,859
	M	9	7,1	1,3	4,0	11,4	3,6	6,9	
	Tipo II	4	11,1	0,2	11,1	11,4	10,7	0,5	0,018*
	Tipo III	12	6,6	0,9	7,1	11,0	3,0	5,4	
	Mesialización diente 47	9	8,0	1,1	10,0	11,3	3,0	6,7	0,669
	Mesialización diente 37	12	7,0	1,0	7,1	11,4	3,0	7,0	
	Dientes 34, 35	12	7,0	1,0	7,1	11,3	3,0	7,0	0,507
	Dientes 44, 45	9	8,0	1,2	10,0	11,4	3,0	6,7	
	Tiempo de cierre/ días	F	12	444,7	213,1	174,0	2709,0	30,0	282,0
M		9	318,3	32,0	345,0	416,0	186,0	176,0	
Tipo II		4	385,5	18,5	392,5	416,0	341,0	54,0	0,034*
Tipo III		12	395,9	213,0	174,0	2709,0	30,0	216,3	
Mesialización diente 47		9	278,0	64,7	336,0	630,0	30,0	220,0	0,670
Mesialización diente 37		12	474,9	206,8	278,0	2709,0	41,0	222,3	
Dientes 34, 35		12	474,9	206,8	278,0	2709,0	41,0	222,3	0,380
Dientes 44, 45		9	278,0	64,7	336,0	630,0	30,0	220,0	

Tabla 4. Comparaciones edad, tiempo de cierre y distancia de cierre.

Spearman		Edad	DC/ mm	TC/días
Test				
Ro	Edad		-0,61	0,23
	DC/ mm	-0,61		0,30
	TC/días	0,23	0,30	
p-value	Edad		0,003*	0,307
	DC/ mm	0,003*		0,179
	TC/días	0,307	0,179	

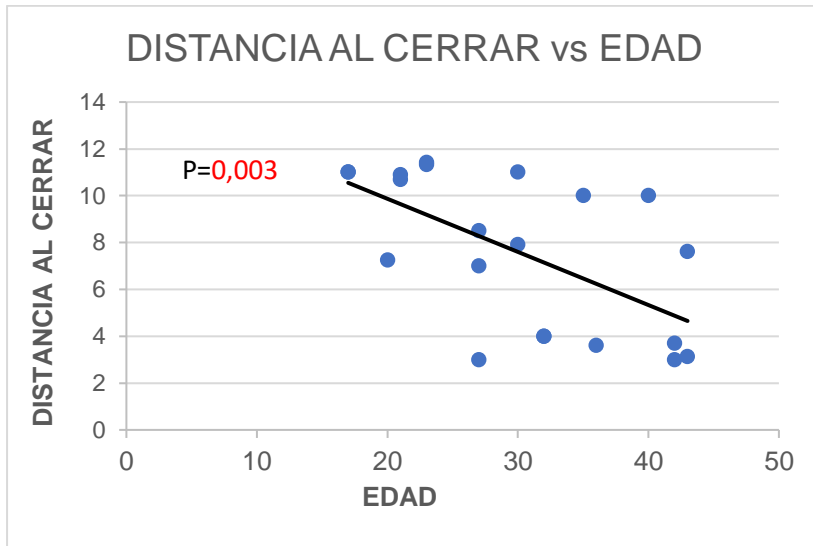


Figura1.Distancia a la cerrar vs edad.