



Facultad de Odontología



Encomienda Orden
Civil de Sanidad

ANQUILOSIS ALVEOLODENTARIA COMO CAUSA DE PATOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN: ESTUDIO RETROSPECTIVO



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MARIO DE LOS SANTOS BARRERA

Tutora: Asunción Mendoza Mendoza

Cotutor: David Ribas Pérez

Sevilla – Mayo 2023



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR/DRA. ASUNCIÓN MENDOZA MENDOZA PROFESOR/A
CATEDRÁTICA ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA
COMO DIRECTOR/A DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER Y DR/DRA
DAVID RIBAS PEREZ PROFESOR/A CONTRATADO DOCTOR
ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA COMO COTUTOR/A DEL
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER.

CERTIFICAN: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO:

ANQUILOSIS ALVEOLODENTARIA COMO CAUSA DE
PATOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN: ESTUDIO RETROSPECTIVO

HA SIDO REALIZADO POR NARIO DE LOS SANTOS BARRERA BAJO NUESTRA
DIRECCIÓN Y CUMPLE A NUESTRO JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER
PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE MÁSTER.

Y PARA QUE ASÍ CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE CERTIFICADO
EN SEVILLA A DÍA 17 DE MAYO DE 2023

D/D^a Asunción Mendoza

TUTOR/A

D/D^a David Ribas Perez

COTUTOR/A



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

MARIO DE LOS SANTOS BARRERA

con DNI 54179171-A alumno/a del Máster Oficial

ODONTOLOGÍA INFANTIL

de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Máster titulado:

ANQUILOSIS ALVEOLODENCARIA COMO CAUSA DE PATOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN: ESTUDIO RETROSPECTIVO

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2022-2023, es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de NO APTO y que asumo las consecuencias legales que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla, 17 de Mayo de 2023

(Firma del interesado)

Fdo.:

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a mi tutora Asunción Mendoza Mendoza por haber confiado en mí una vez más para la realización de este proyecto. Siempre le guardaré una gran admiración por transmitirme su pasión por la odontopediatría y por sembrar en mí la semilla de esta rama en la que estoy seguro de que voy a seguir formándome. Estoy totalmente agradecido por haberme dado indicaciones en todo momento para afrontar este proyecto con creces.

También quería agradecer a mi cotutor David Ribas Pérez por compartirme todos sus conocimientos para guiarme a la hora de realizar la búsqueda de la literatura lo más precisa posible y acceder a toda la información que necesitase.

Reconozco que me da pena que todo se acabe después de estos años tan especiales, pero estoy seguro de que nuestros caminos volverán a cruzarse pronto.

Muchas gracias por todo.

ÍNDICE DE LOS CONTENIDOS

1. RESUMEN Y ABSTRACT _____	1
2. INTRODUCCIÓN _____	3
3. OBJETIVOS _____	9
4. MATERIAL Y MÉTODO _____	9
5. RESULTADOS _____	14
6. DISCUSIÓN _____	17
7. CONCLUSIONES _____	20
8. BIBLIOGRAFÍA _____	21

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Mediante este estudio retrospectivo apoyado sobre una revisión de la literatura, se pretende reflejar la prevalencia de la anquilosis y la frecuencia de las diferentes consecuencias que derivan de ella. A su vez, se quiere discutir la presencia de relación estadísticamente significativa entre las diferentes variables de interés en nuestro estudio.

MATERIAL Y MÉTODO: El primer paso consistió en la realización de una exhaustiva revisión de la literatura en las bases de datos PubMed y Scopus, donde de los 2668 artículos que se encontraron en una primera búsqueda, finalmente se seleccionaron 16. Para poder realizar este estudio retrospectivo, en primer lugar, solicitamos una autorización al decanato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla para poder tener acceso a las ortopantomografías almacenadas en los ordenadores de la universidad. Tras esto, revisamos un total de 518 ortopantomografías de niños con edades comprendidas entre los 4 y 15 años y fuimos anotando los resultados sobre la presencia o no de anquilosis y las consecuencias que derivan de esta. Finalmente, transferimos los datos a un programa estadístico y analizamos los resultados.

CONCLUSIÓN: La prevalencia obtenida de la anquilosis fue de un 8,30%. La anquilosis predominó en el sexo femenino (58,1%) frente al sexo masculino (41,9%). Además, la edad en la que se encontraron más casos de anquilosis fue a los 9 años. Esta alteración se encontró mayoritariamente en la arcada inferior, donde el diente más tendente a la anquilosis resultó ser el 85. La anquilosis dentoalveolar conlleva consecuencias que alteran la erupción, resultando la pérdida de longitud de arcada y la agenesia del diente permanente las más comunes. Por último, hay que identificar el grado de severidad de anquilosis, ya que esto se encuentra relacionado con la aparición de caries interproximales

ABSTRACT

INTRODUCTION: Through this retrospective study supported by a review of the literature, it is intended to reflect the prevalence of ankylosis and the frequency of the different consequences that derive from it. In turn, we want to discuss the presence of a statistically significant relationship between the different variables of interest in our study.

MATERIAL AND METHOD: The first step consisted in carrying out an exhaustive review of the literature in the PubMed and Scopus databases, where 16 of the 2668 articles found in a first search were finally selected. To carry out this study, we requested an authorization from the Dean's office of the Faculty of Dentistry of the University of Seville in order to have access to the orthopantomographies stored in the university's computers. After this, we reviewed a total of 518 orthopantomographies of children between the ages of 4 and 15 and noted the results of the presence or absence of ankylosis and the consequences that derive from it. Finally, we transferred the data to a statistical program and analyzed the results.

CONCLUSION: The prevalence of ankylosis was 8.30%. Ankylosis was predominant in females (58.1%) compared to males (41.9%). In addition, the age at which most cases of ankylosis were found was 9 years old. This alteration was found mainly in the lower arch, where the tooth most prone to ankylosis was 85. Dentoalveolar ankylosis has consequences that alter eruption, with loss of arch length and agenesis of the permanent tooth being the most common. Finally, the degree of severity of ankylosis should be identified, as this is related to the appearance of interproximal caries.

2. INTRODUCCIÓN

La anquilosis dentoalveolar se trata de una anomalía de la erupción en la que el hueso alveolar se encuentra fusionado con el cemento o la dentina del diente, de manera que esto ocasiona una obliteración del ligamento periodontal, y, por consiguiente, la pérdida del mismo. Esta pérdida puede ocurrir de forma parcial o total, aunque ambas conducen a un bloqueo en la erupción del diente afectado, quedando este en infraoclusión. (1).

Esta patología puede ocurrir en distintas etapas de la fisiología de la erupción, ya que, aunque en su mayoría se produzca durante el proceso de erupción de los dientes (retención primaria), también puede darse cuando el diente ya ha alcanzado la oclusión (retención secundaria) o incluso cuando se está produciendo el proceso de reabsorción radicular fisiológica. (1).

Al describir la anquilosis, debemos recalcar que es considerada como uno de los principales factores locales de maloclusión a nivel dentario, ya que es la causa más frecuente de retraso en la erupción de los dientes permanentes. (2).

El término de “anquilosis” ha ido cobrando una utilización más amplia debido a la aportación de las pruebas radiológicas e histológicas que han sugerido que la mayoría de los dientes que se encuentran en infraoclusión, están también anquilosados. (3).

2.1.EPIDEMIOLOGÍA

El rango de prevalencia de la anquilosis revisada en la literatura varía significativamente dependiendo de los diferentes criterios de diagnóstico llevados a cabo, además de la edad seleccionada para el estudio y las diferentes poblaciones donde se realizó el estudio. Dicho esto, se estima que la prevalencia de esta patología oscila entre el 1,3% - 8,9%. (4).

Además, la incidencia resulta ser 10 veces mayor en dentición temporal que en dentición permanente. (5).

Atendiendo a la localización, es 2 veces más probable encontrar un diente anquilosado en mandíbula que en maxilar, siendo el 1º molar inferior temporal el más frecuente, seguido del 2º molar inferior temporal. (4,6). Asimismo, parece existir una ligera predisposición hacia la hemiarcada izquierda. (6).

Con respecto a la edad, cabe destacar que el pico de prevalencia de la anquilosis se encuentra a la edad de los 8-9 años. Además, parece existir una mayor prevalencia de la anquilosis en la dentición mixta primera fase. (4).

2.2. ETIOLOGÍA

No se ha determinado con exactitud la etiología de la anquilosis. Lo que parece más evidente es que podría deberse a un defecto o fallo a nivel de la membrana periodontal, provocando así la fusión entre el cemento o dentina y el hueso alveolar, aunque no existen datos concluyentes que lo demuestren, por lo que se ha barajado la posibilidad de que existan diferentes factores, tanto a nivel general como local, que podrían desencadenarla (7).

Una de las teorías acerca de la causa de la anquilosis es que cualquier discontinuidad presente en el ligamento periodontal puede ocasionar esta patología. (7).

Otra de las posibles causas es la lesión previa del hueso alveolar o ligamento periodontal por un traumatismo, los cuales están asociados a un proceso degenerativo que producen la fusión del hueso con el diente. (7).

Las alteraciones metabólicas también se encuentran íntimamente relacionadas con la anquilosis, de manera que podría ocasionar la pérdida de la membrana periodontal, alterando el proceso de recambio fisiológico del diente anquilosado. (7).

Algunos autores se apoyan en la herencia familiar, donde hay estudios donde la prevalencia de anquilosis de hermanos es del 46%. No obstante, la prevalencia puede oscilar entre diferentes etnias. (1,3,8). Además, autores como Frazier-Bowers y cols. explicaron cómo una mutación en el gen PTH1R se correlaciona con la anquilosis, ya que observaron que un péptido llamado PTHrP, un ligando para el receptor PTH1R, es necesario para la erupción dentaria, de modo que la ausencia de PTHrP (normalmente producida por el folículo dental) detiene el proceso de erupción, haciendo que el diente esté rodeado por tejido óseo. (5).

Otra de las posibles causas son las infecciones localizadas, irritación química, presión excesiva de la lengua sobre el diente en erupción y la fuerza masticatoria en desmesura. (1,9).

A su vez, diversos autores abogan por la teoría de que la anquilosis podría deberse a cambios en la apariencia y en la posición de los restos epiteliales de Malassez de los molares temporales anquilosados. (1,3).

Finalmente, la ausencia del diente a recambiar también está relacionada con la anquilosis y persistencia del diente temporal, representando un porcentaje del 40-45% de los casos de anquilosis. (1).

En definitiva, la etiología de la anquilosis dentoalveolar sigue siendo objeto de estudio, aunque aún no parece haber ninguna respuesta clara en cuanto a su procedencia.

2.3.HISTOFISIOPATOLOGÍA

La anquilosis dentoalveolar con frecuencia se desarrolla en la fase reparadora dentro del proceso de la erupción, quedando así una unión sólida entre el diente y el hueso alveolar. (6).

Atendiendo a la histología, encontramos un cuadro de hiperactividad de los procesos de reabsorción-reparación a los que el diente temporal se ve sometido en su proceso de erupción fisiológica. (6).

En los cortes histológicos, con frecuencia se encuentran lagunas de reabsorción, siendo más abundantes en la región de la furca y superficie interna radicular. Además, debido a la hiperactividad celular, en los dientes anquilosados es común encontrar un aumento de la zona de vascularización. (6).

2.4.DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la anquilosis debe de realizarse de forma precoz, ya que esta alteración puede ocasionar efectos indeseables en el desarrollo de la dentición, tales como alteraciones en la función de la cavidad oral y desviaciones en la erupción. (1).

Para obtener un diagnóstico certero, es imprescindible realizarlo tanto a nivel clínico como radiológico.

Si atendemos a un nivel radiológico, tanto la ortopantomografía y la radiografía periapical se consideran como uno de los métodos de diagnóstico más importantes de la anquilosis dentoalveolar, pudiéndose apreciar algunos signos de esta patología como son la pérdida o falta de continuidad del espacio periodontal, unas raíces menos radiopacas y una mayor dificultad para diferenciar el hueso circundante. (1). Además, se puede identificar que el diente anquilosado se encuentra en infraoclusión y observar si existe agenesia del diente permanente asociada.

A pesar de que el diagnóstico radiológico es de gran utilidad en esta patología, hay casos en los que se pueden encontrar algunas limitaciones, ya que hay circunstancias en las que la zona anquilosada es muy pequeña, o que está localizada en furca o a nivel vestibular o lingual y, debido a la bidimensionalidad de estas pruebas diagnósticas, no se puede llegar a apreciar. Es por ello por lo que se confirma que el diagnóstico definitivo debe estar basado en el diagnóstico clínico. (4).

En cuanto al diagnóstico clínico, hay que saber que la superficie oclusal del diente anquilosado se encuentra al menos 1 mm por debajo del plano oclusal, quedando en

infraoclusión. A su vez, dicha infraoclusión podrá implicar la extrusión del diente antagonista, también visible a la inspección. A la percusión, los dientes anquilosados presentan un sonido metálico, aunque puede haber diferencias en la apreciación del sonido, dependiendo de la habilidad del clínico. (10).

Lo que sí se considera patognomónico de la anquilosis dentoalveolar es la ausencia de movilidad, ya que estos dientes no son capaces de ser movilizadas ni siquiera con las fuerzas ortodóncicas, ni aunque presenten reabsorciones radiculares avanzadas. (11).

2.5. CLASIFICACIÓN

La clasificación ha sido discutida por varios autores, aunque la más aceptada es la de Brearley, el cual la realiza según el grado de severidad de la anquilosis, de modo que se distingue (12):

- Anquilosis leve: La superficie oclusal del diente anquilosado se encuentra 1mm por debajo del plano de oclusión del diente adyacente.
- Anquilosis moderada: La superficie oclusal del diente anquilosado se encuentra al nivel del punto de contacto del diente adyacente.
- Anquilosis severa: La superficie oclusal del diente anquilosado se encuentra por debajo del tejido gingival interproximal del diente adyacente, o incluso dentro del hueso maxilar.

Esta clasificación es esencial, ya que el tratamiento variará según el grado de infraoclusión del diente anquilosado.

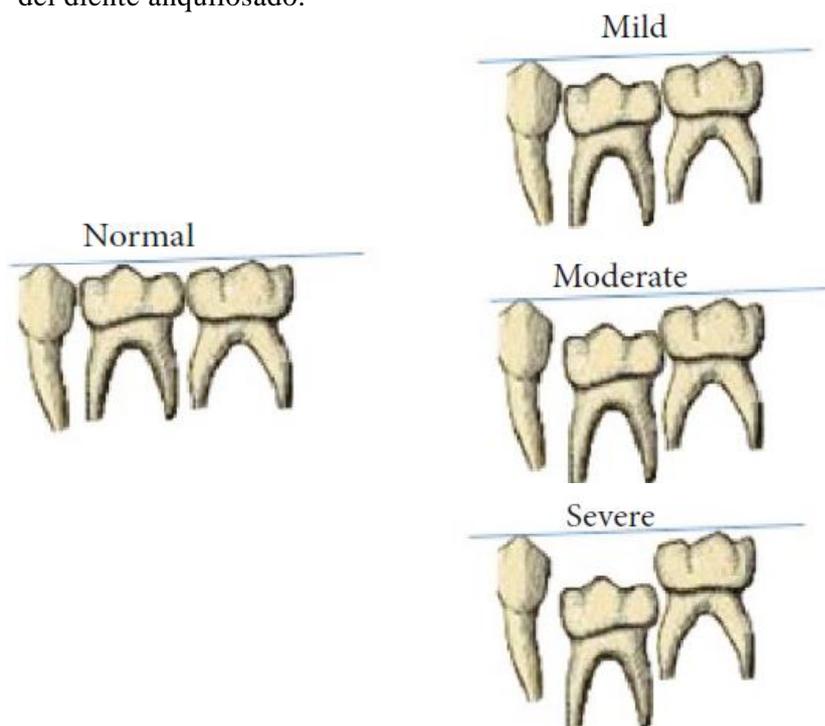


Figura 1: Clasificación de Brearley de la anquilosis según el grado de severidad (12).

2.6. REPERCUSIONES CLÍNICAS

Es necesario volver a recalcar la importancia del diagnóstico precoz en la anquilosis dentoalveolar, ya que cuando esta transcurre en una etapa temprana, el impacto a nivel de la oclusión dental será mayor. De hecho, con el paso del tiempo esta infraoclusión se irá viendo aumentada, debido a que el desarrollo dentoalveolar fisiológico se interrumpe y, sin embargo, los procesos alveolares de los dientes adyacentes continúan su crecimiento vertical normal. (13).

Además de la detención del desarrollo del hueso alveolar, hay que saber que dicha infraoclusión implicará una extrusión del diente antagonista, complicando aún más la situación a nivel oclusal. (14).

Otra de las consecuencias que puede desembocar la anquilosis es la mesialización y volcamiento del diente adyacente, ya que, al disminuir la superficie oclusal, el área perdida puede ser ocupada por un desplazamiento del diente vecino, produciéndose así pérdida de longitud de arcada y, por consiguiente, una causa más para la degeneración de la oclusión. (15). Esta alteración también puede verse causada por la interposición lingual del paciente al no haber una oclusión propiamente dicha, desembocando en una mordida abierta. (16).

No se debe pasar por alto que los dientes anquilosados se caracterizan por no presentar movilidad y no responder a las fuerzas ortodóncicas, por lo que esto ocasionará un retraso en la exfoliación del diente temporal y, por lo tanto, un retraso en la erupción del diente permanente, aunque en muchas ocasiones existe agenesia del mismo. Además, es frecuente que el diente permanente erupcione rotado por la pérdida de longitud de arcada ocasionada. (15).

Finalmente, hay que recalcar que la pérdida del punto de contacto adecuado puede acarrear un aumento de la susceptibilidad a la aparición de caries, enfermedad periodontal e infecciones.

2.7. TRATAMIENTO

Es imprescindible diferenciar el tipo de tratamiento a establecer, según nos encontremos en dentición temporal o permanente. (17).

En el caso de que la anquilosis esté presente en dientes deciduos, se diferencian dos actuaciones. En primer lugar, cuando se verifica en la ortopantomografía que el diente anquilosado deciduo no presenta su sucesor permanente, uno de los actos terapéuticos posibles, en casos de que la anquilosis sea muy leve (<1mm), sería realizar un seguimiento

clínico y radiológico de forma periódica. Sin embargo, esto no es siempre posible, ya que, en casos de anquilosis moderada, ya no basta con vigilar, sino que habrá que recurrir a la reconstrucción estética para evitar así la extrusión del diente antagonista y, por lo tanto, alteraciones en la oclusión. (14). Estos tratamientos son de vital importancia, debido a que el principal objetivo es mantener el diente temporal el mayor periodo de tiempo posible hasta que el paciente haya finalizado su crecimiento y se puede realizar la colocación de un implante. (16).

Por otro lugar, el segundo caso se da cuando el diente temporal anquilosado presenta sucesor, por lo que, en casos de anquilosis graves, donde el diente se encuentre muy sumergido o dentro del hueso maxilar, se puede recurrir a la exodoncia y a la posterior colocación de un mantenedor de espacio, si lo requiere el caso estudiado. (18).

Atendiendo a la dentición permanente, se han descrito diferentes alternativas de tratamiento discutidas por diferentes autores. A pesar de no encontrar un consenso general, la mayoría de los autores optan por realizar un seguimiento clínico y radiológico en casos de anquilosis leve, con la correspondiente reconstrucción con material compuesto del diente anquilosado. (14). Además, en casos de que el paciente esté en una etapa de crecimiento final, Andreasen propone realizar la extrusión del diente hasta su posición correcta y ferulizarlo, con su posterior tratamiento pulpar por sección del paquete vasculonervioso. (16).

Otra de las opciones terapéuticas es el autotrasplante, indicado principalmente en pacientes candidatos al tratamiento ortodóncico, de manera que se coloca, en la mayoría de los casos un premolar a la posición del diente anquilosado y se aprovecha la ortodoncia para el cierre de espacios. (19).

Finalmente, en casos en los que la infraclusión es muy severa, la única alternativa de tratamiento será la decoronación, técnica que consiste en la remoción de la corona del diente anquilosado mientras que la raíz es dejada en el alveolo para que sea sustituida por hueso. El objetivo durante la etapa de crecimiento es conservar el volumen óseo del proceso alveolar, evitar su atrofia y facilitar la rehabilitación protésica futura mediante prótesis o implantes. (20).

3. OBJETIVOS

Una vez realizada una exhaustiva revisión de la literatura y un estudio retrospectivo analizando ortopantomografías en la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, planteamos como objetivo principal la relación de la anquilosis dentoalveolar en dientes temporales con la patología de la erupción.

Los objetivos específicos seleccionados son:

- Analizar la prevalencia de dientes temporales y permanentes anquilosados en niños en un rango de edad entre los 4 años y 5 meses hasta los 15 años.
- Describir las consecuencias clínicas de esta afectación en dentición temporal, mixta y permanente, según el grado de severidad.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

Para llevar a cabo este estudio, en primer lugar, hemos realizado una revisión de la literatura científica sobre la anquilosis dentoalveolar y la correspondiente patología de la erupción a la que está ligada. Posteriormente, para efectuar el estudio retrospectivo, procedimos a realizar la inspección de 518 ortopantomografías realizadas en la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, bajo la autorización del decano de la universidad y de la doctora Asunción Mendoza Mendoza, y se fueron recogiendo los diferentes resultados de interés sobre nuestro tema de estudio.

4.2. PRIMERA FASE: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Comenzando con el proyecto, procedimos a realizar una revisión de la literatura en la base de datos de PubMed y Scopus. Para ello hemos relacionado los términos Mesh a través de los diferentes conectores booleanos. Estos términos Mesh han sido:

- Con el fin de relacionar la anquilosis: “ankylosis” o “infraocclusion”
- Con el fin de relacionar la anquilosis con el campo odontológico: “dentoalveolar” o “dental” o “teeth” o “tooth”
- Con el fin de incidir en la dentición temporal: “primary” o “temporal” o “deciduous”

Una vez relacionamos todos los términos plasmados anteriormente y haber realizado una primera búsqueda de manera general, procedimos a establecer una limitación de la búsqueda mediante la aplicación de los diferentes criterios de inclusión y exclusión. En nuestro estudio nos centraremos en los artículos científicos publicados en los últimos 10 años, que a su vez se encuentren basados en estudios en humanos y enfocados exclusivamente en los efectos dentales.

De este modo, los criterios de exclusión seleccionados fueron los estudios enfocados en una serie de casos o a propósito de un caso, además de aquellos llevados a cabo hace más de 10 años, en otro tipo de seres vivos y dirigido hacia patologías sistémicas o específicas.

Al realizar la primera búsqueda, la estrategia utilizada para la base de datos de *Pubmed* fue:

- **(ankylos* OR infraocclusion) AND (dent* OR primary OR deciduous) NOT spondylitis**

Por otro lado, establecimos una estrategia de búsqueda diferente para la base de datos de *Scopus*:

- **Infraocclusion AND dental**

A continuación, procederemos a representar la metodología empleada aplicando los diferentes criterios de inclusión y exclusión, esenciales para obtener nuestra búsqueda final. Esta metodología ha seguido la estrategia de búsqueda mencionada con anterioridad.

Pubmed						
	Búsqueda inicial	Últimos 10 años	Humanos	Niños (0-18 años)	Título y abstract	Final
	2549	1066	657	298	18	7
Scopus						
	Búsqueda inicial	Últimos 10 años	Título y abstract		Final	
	119	68	15		9	

Nota: Los artículos que finalmente fueron descartados tras su lectura son a causa de que no se relacionan directamente con nuestro tema de interés, centrándose en casos clínicos donde abordan exclusivamente el tratamiento sin la explicación previa de nuestro objeto de estudio.

Una vez obtenidos todos los resultados, podemos reflejar a modo de resumen el diagrama de flujo de nuestra búsqueda realizada:

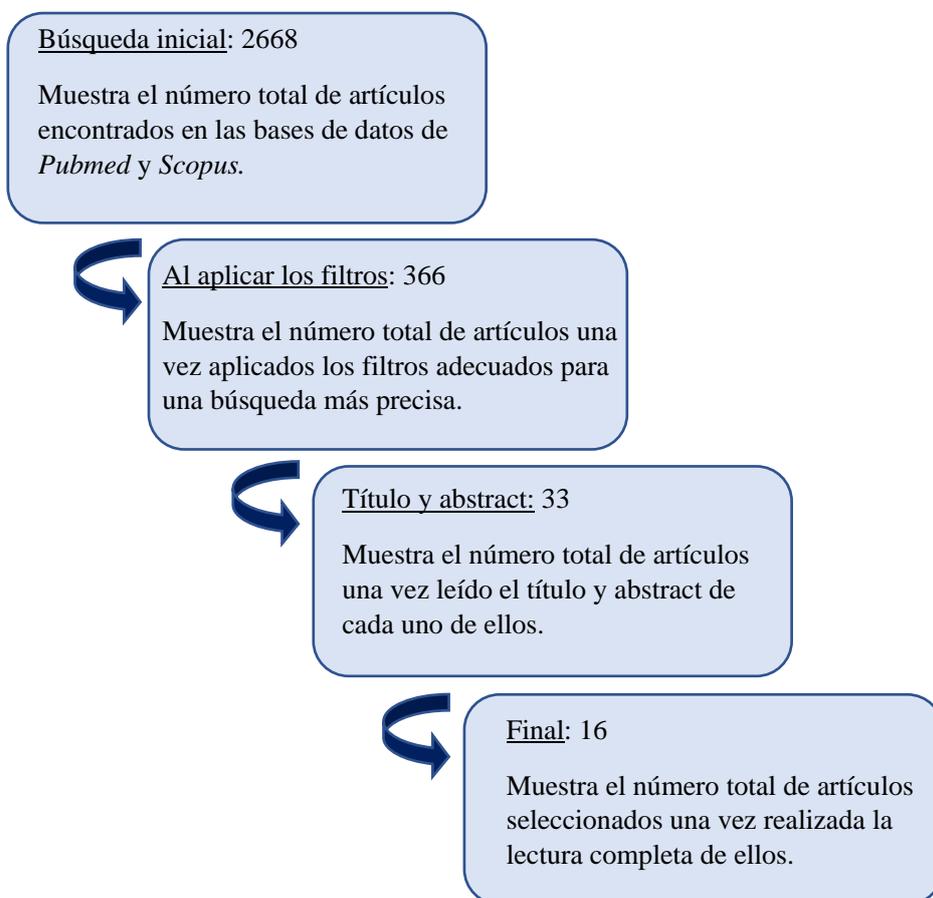


Figura 2: Clasificación de Brearley de la anquilosis según el grado de severidad (12).

4.3. SEGUNDA FASE: ANÁLISIS RADIOLÓGICO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Para poder efectuar este estudio retrospectivo sobre la anquilosis dentoalveolar, en primer lugar, solicitamos una autorización dirigida al decanato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla bajo la aprobación previa de la doctora Asunción Mendoza Mendoza, para poder realizar un estudio de las ortopantomografías registradas en los ordenadores de la facultad de los niños entre los 4 años y medio y 15 años para establecer la prevalencia de la anquilosis dentoalveolar y estudiar las consecuencias clínicas a las que conlleva. Una vez recibida la aprobación, procedimos a realizar nuestro estudio.

El material necesario para llevar a cabo nuestro estudio ha sido:

- Ordenador de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla con el programa de Romexis Planmeca para el acceso a las ortopantomografías
- Ordenador portátil personal con el programa Microsoft Excel para registrar los resultados obtenidos
- Hoja proporcionada por la Facultad de Odontología de Sevilla de nombre y apellidos, edad y número de historia clínica de los pacientes a estudiar
- Papel y lápiz

La metodología empleada consistió en acudir durante la mañana completa de dos semanas consecutivas a los gabinetes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla para utilizar uno de los ordenadores con el programa de Romexis Planmeca instalado. Una vez abierto el programa, fuimos introduciendo el número de historia clínica en el buscador de dicho programa y así teníamos acceso a todas las radiografías realizadas en el paciente. En primer lugar, procedimos a calcular la edad del paciente en el momento en el que se realizó la ortopantomografía a estudiar, ya que en la hoja proporcionada se incluía la edad actual del paciente, pero no la que tenía en el momento de la realización de esta. Una vez calculada la edad, procedimos a estudiar la ortopantomografía más reciente, identificando la presencia o no de anquilosis, y en el caso de que la hubiera, analizamos una serie de parámetros relacionados con las posibles consecuencias clínicas a las que pueden dar lugar.

4.4. ESTUDIO ESTADÍSTICO

Inmediatamente después de la recogida de datos, convertimos toda la información cualitativa en cuantitativa mediante un proceso de codificación, para el posterior traspaso de los resultados al programa SPSS.

Con el uso del programa SPSS hemos realizado un análisis descriptivo en el cual hemos utilizado medidas descriptivas de frecuencia, así como tablas cruzadas, analizadas mediante el chi cuadrado de Pearson (p), donde vamos a considerar que $p < 0,05$ indicará que la relación entre las variables es significativa. También nos hemos encargado de medir la fuerza de asociación entre las variables mediante la V de Cramer, la cual nos muestra una fuerza considerable de asociación entre variables cuando su valor es aproximadamente de 0,5.

Acto seguido, procedimos a realizar una tabla que recogiera a todas las variables para una mejor organización de los resultados obtenidos.

<u>VARIABLES</u>	
SEXO	Masculino Femenino
EDAD	4 años 7 años 10 años 13 años 5 años 8 años 11 años 14 años 6 años 9 años 12 años 15 años
DENTICIÓN	Temporal Mixta primera fase Mixta segunda fase Permanente
ANQUILOSIS	Arcada: <ul style="list-style-type: none"> - Superior - Inferior - Ambas Hemiarcada: <ul style="list-style-type: none"> - Derecha - Izquierda - Ambas Diente Tipo de anquilosis: <ul style="list-style-type: none"> - Leve - Moderada - Severa Extrusión del diente antagonista <ul style="list-style-type: none"> - No hay extrusión - Sí hay extrusión Pérdida de longitud de arcada: <ul style="list-style-type: none"> - Sí la hay - No la hay Agenesia del diente permanente: <ul style="list-style-type: none"> - No hay agenesia - Sí hay agenesia

ANQUILOSIS	Retraso en la erupción del permanente: <ul style="list-style-type: none"> - No hay retraso en la erupción - Sí hay retraso en la erupción Desplazamiento del germen permanente: <ul style="list-style-type: none"> - No hay desplazamiento del germen - Sí hay desplazamiento del germen Caries interproximal por mal punto de contacto <ul style="list-style-type: none"> - Hay caries interproximal - No hay caries interproximal
------------	---

Figura 3: Variables utilizadas para el estudio

5. RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

El número total de sujetos recogidos en la hoja para el estudio de las ortopantomografías fue 560. Pese a esto, el tamaño muestral final ha sido de n=518, debido a que, al introducir el código de identificación de algunos sujetos en el sistema, no tenían ortopantomografías o no estaban registrados como pacientes.

Atendiendo al sexo, se analizaron las ortopantomografías de 251 pacientes de sexo masculino y de 267 pacientes de sexo femenino, por lo que el porcentaje obtenido fue similar, siendo de un 48,5% y un 51,5%, respectivamente.

Con respecto a la edad, las ortopantomografías estudiadas corresponden a sujetos entre los 5 y los 15 años, con la excepción de un sujeto de 4 años que obtuvimos al realizar el cálculo de edades. De este modo, atendiendo a la distribución de las edades encontramos; 1 sujeto tenía 4 años, 4 sujetos tenían 5 años, 16 sujetos tenían 6 años, 35 sujetos tenían 7 años, 34 sujetos tenían 8 años, 60 sujetos tenían 9 años, 63 sujetos tenían 10 años, 88 sujetos tenían 11 años, 103 sujetos tenían 12 años, 98 sujetos tenían 13 años, 15 sujetos tenían 14 años y 1 sujeto tenía 15 años. Al calcular la media de edad de nuestra muestra, obtenemos que esta es de 10,64 años, con una desviación de 2,127.

5.2. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS

Una vez realizadas las tablas de frecuencia del sexo y edad de la muestra, procedimos a analizar la presencia de la anquilosis dentoalveolar, donde obtuvimos que, de las 518 ortopantomografías estudiadas, 43 presentaban anquilosis, representando un 8,30% del total de la muestra. Una vez hallado el número total de pacientes con esta anomalía, se descartaron el resto de las ortopantomografías para centrarnos únicamente en la anquilosis y sus consecuencias, por lo que generamos tablas de frecuencia para cada parámetro a analizar y fuimos analizando los resultados.

Si prestamos atención al sexo, el femenino se caracteriza por abarcar el 58,1% del total de casos de anquilosis, frente a un 41,9% que engloba el sexo masculino.

Por otro lado, en cuanto a la edad, se descartaron las edades de los 13, 14 y 15 años, al no presentarse ningún caso de anquilosis en estas. De este modo, el rango de edad de pacientes con anquilosis se encontró entre los 6 y los 12 años, siendo los 9 años la edad en la que con más frecuencia se encontró esta patología, representando un 30,2%. Seguida de esta, se encontraron las edades de los 7 y los 10 años, ambas con un 20,9%. Al calcular la media de la edad de los casos con anquilosis, obtenemos que esta es de 8,81 años, con una desviación de 1,468.

Estudiando el tipo de dentición de los pacientes con anquilosis, encontramos que absolutamente todos los casos se encuentran en una dentición mixta, predominando la dentición mixta 1º fase con un 62,8%, frente a la dentición mixta 2º fase, la cual representa el 37,2%.

Al analizar la frecuencia de anquilosis según la arcada y hemiarcada, nos encontramos que la gran mayoría de los casos predominan en el arco inferior (97,7%). Dentro del arco inferior, encontramos una ligera predisposición por el lado derecho (55,8%), siendo el lado izquierdo menos predisponente (39,5%). A su vez, es importante resaltar que tan solo el 4,7% de los casos tenían anquilosis en más de un diente y en ambas hemiarcadas.

De todos los dientes anquilosados, hallamos que, con un 30,2%, el diente que con más frecuencia se encuentra anquilosado es el 85, seguido del 84, representando un 25,6%. De la hemiarcada izquierda, el 74 es el más común, abarcando un 20,9%. Los casos menos frecuentes se dieron en aquellos pacientes en los que la anquilosis predominaba en más de dos dientes, representando el 75 y 85, conjuntamente, un 4,7%.

Para distinguir el grado de severidad de la anquilosis, la dividimos en tipo leve, moderada y severa. De todos los casos de anquilosis, el tipo leve predominaba con diferencia (62,8%), seguida del tipo moderado (34,9%), alejándose del menos frecuente, el tipo severo (2,3%).

Una vez estudiado todos los parámetros anteriores, nos centramos en el análisis de frecuencia de las consecuencias que puede conllevar la anquilosis, entre las que se encuentran la extrusión del diente antagonista, la pérdida de longitud de arcada por mesialización del diente posterior, la agenesia del diente permanente, el retraso en la erupción o desplazamiento del germen del diente permanente y la aparición de caries interproximal por un mal punto de contacto por la infraoclusión y la impactación del molar posterior.

Atendiendo a la presencia de extrusión del diente antagonista al anquilosado, encontramos que el 34,9% de los casos cursaban con esta alteración. Lo más sorprendente lo encontramos al analizar la pérdida de longitud de arcada por la mesialización del molar posterior al diente anquilosado, y es que el 74,4% de los casos padecían esta consecuencia.

Además, en nuestro estudio encontramos que el 32,6% de los casos cursaban con agenesia del diente permanente, lo que es un porcentaje significativo de la muestra. Sin embargo, tan solo el 18,6% de los casos tenían retraso en la erupción del diente permanente. A su vez, un 37,2% de los casos presentó desplazamiento del germen del diente permanente.

Finalmente, atendiendo a la presencia de caries por un mal punto, observamos que más de la mitad de los casos cursó con presencia de caries interproximal, debido a la infraoclusión del diente anquilosado y a la mesialización del molar posterior al diente anquilosado (53,5%).

5.3. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

Tan pronto como realizamos el análisis estadístico descriptivo de frecuencias de los diferentes parámetros de interés, procedimos a agrupar nuestros datos por edad, de modo que el primer grupo de edad se encuentra entre los 6 y 9 años y el segundo grupo de edad se encuentra entre los 10 y 12 años. Una vez realizada la agrupación, procedimos a relacionar las diferentes variables de interés entre sí mediante el análisis estadístico descriptivo por tablas cruzadas para finalmente hallar si existen resultados significativos que relacionen dichas variables. **(Ver ANEXO II).**

5.4. RESULTADOS SIGNIFICATIVOS

Atendiendo a la edad, es de interés destacar que existe relación estadísticamente significativa en la que en el primer grupo de edades (entre los 6 y 9 años) predomina la pérdida de longitud de arcada por mesialización del molar posterior al diente anquilosado, en comparación con el segundo grupo de edades (entre los 10 y 12 años) ($p=0,005$). Por otro lado, es en este

segundo grupo hay una mayor predisposición a la agenesia del diente permanente en casos de anquilosis ($p=0,05$).

Los resultados obtenidos al relacionar tanto el género como el tipo de anquilosis según su grado de gravedad con el resto de las variables de interés muestran que parece no existir relación estadísticamente significativa con ninguna de ellas.

En cuanto al tipo de dentición, es importante recalcar que hay una muy fuerte relación entre el tipo de dentición que presenta el paciente y el diente anquilosado, ya que se aprecia que en dentición mixta 1° fase predomina la anquilosis de los primeros molares temporales inferiores (74 y 84), mientras que en dentición mixta 2° fase predomina la anquilosis de los segundos molares temporales inferiores (75 y 85) ($p=0,001$ y $V=0,679$). A su vez, también parece que el tipo de dentición también presenta una relación estadísticamente significativa con la presencia de agenesia del diente permanente en casos de anquilosis, ya que la dentición mixta 2° fase presenta una mayor predisposición a ella ($p=0,011$). Por último, también se ha encontrado relación entre el tipo de dentición y la pérdida de longitud de arcada, presentando la dentición mixta 1° fase una mayor tendencia, aunque no se muestra muy significativa ($p=0,036$).

Los resultados también muestran que existe asociación entre la hemiarcada donde se encuentra el diente anquilosado y la presencia de agenesia del diente permanente, de modo que parece ser que en el lado derecho hay una mayor predisposición a esta que en el lado izquierdo ($p=0,047$).

Al analizar la relación entre el diente anquilosado y la agenesia del diente permanente, sorprendentemente parece existir una muy fuerte relación entre ambas variables, pues se observa que hay una mayor predisposición a la agenesia en los segundos molares temporales inferiores (75 y 85), tanto en casos uni como bilaterales ($p=0,023$ y $V=0,550$).

Finalmente, cabe destacar que se aprecia una relación estadísticamente significativa entre la pérdida de longitud de arcada por mesialización y volcamiento del molar posterior al diente anquilosado con la presencia de caries interproximal, probablemente debido a un mal punto de contacto entre ambos dientes ($p=0,043$).

6. DISCUSIÓN

Atendiendo a la prevalencia, es importante resaltar que el 8,30% de todas las ortopantomografías examinadas presentaba anquilosis en al menos un diente. Coincidimos por tanto con la revisión sistemática realizada por Cardozo MA y cols (1). donde refieren una prevalencia que oscila entre el 1,3% -8,9%. En el estudio retrospectivo similar al nuestro realizado por Alshaya S y cols. (12) en 2022 encuentran un porcentaje ligeramente inferior al nuestro (7,38%). Sin embargo, en el estudio realizado Zuñiga MP y cols. (4) encontraron

una prevalencia fuera del rango establecido por Cardozo y cols, siendo esta del 10,48%. Esto nos hace pensar que la prevalencia puede oscilar debido al uso de diferentes criterios diagnósticos establecidos y a las diferencias en el tamaño de la muestra y la metodología empleada.

En cuanto al sexo, parece haber gran concordancia en que no existe predisposición a la anquilosis por ninguno de los dos géneros (6).

Respecto a la edad, en nuestro estudio observamos que la mayor frecuencia de esta patología se encuentra a los 9 años (30,2%), seguida de los 7 y los 10 años. Estos resultados concuerdan con los estudios realizados por Ashqar S y cols. (3) y por Patano A y cols. (13), donde la incidencia máxima se mantuvo entre los 8 y los 9 años. Resultados similares obtuvieron Eşian D y cols. (15), donde el grupo más prevalente también se encontraba entre los 6 y 9 años, seguido del segundo grupo entre los 10 y 12. Sin embargo, el estudio realizado por Zuñiga-Tertre MP y cols. (4) obtienen un mayor número de casos de anquilosis en edades más tempranas, entre los 6 y los 8 años.

En cuanto al número de dientes anquilosados en un mismo paciente, Zuñiga-Tertre MP y cols. (4) y por Brearley L y cols. (10) mostraron que el número promedio de anquilosis en un mismo paciente fue de dos molares (4,10). En cambio, nuestro estudio coincide con el realizado por Alshaya S y cols., donde la mayoría de los sujetos presentan solo anquilosis en un molar (12).

Coincidimos plenamente con Biederman (21), el cual reporta que la anquilosis en dientes temporales es 10 veces más probable que en dientes permanentes, lo cual se refleja en nuestro estudio, donde no se encontró ningún caso de anquilosis en dentición permanente.

Todos los autores coinciden con que existe una mayor frecuencia en mandíbula que en maxilar (1,3,6,11,13), lo cual se evidencia en este estudio. No obstante, lo que aún no parece haberse definido con exactitud es la frecuencia de aparición por hemiarcada, y es que, aunque numerosos estudios como los realizados por Aktan A y cols. (11) y Eşian D y cols. (15) obtuvieron que existía una mayor predisposición por el lado izquierdo, en nuestro estudio se observó una mayor frecuencia en el lado derecho, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto concuerda con Kurol J y Brearley L (22,23), los cuales reportan que no existe un patrón determinado de aparición de esta anomalía en cuanto al lado derecho o izquierdo.

En este estudio se encontró mayoritariamente la aparición unilateral de la anquilosis, lo cual coincide con Alshaya S y cols. (12). Por otro lado, Patano A y cols. (13) anuncian que, a

menudo la anquilosis se presenta de forma bilateral, aunque Kurol J y Brearley L (22,23) concluyen que esto no debe ser así necesariamente.

Prestando atención a los dientes que con más frecuencia sufren anquilosis dentoalveolar, Peretz B y cols. (2) y Zuñiga-Tertre MP y cols. (4) coinciden en que estos son los primeros molares temporales. Sin embargo, Rivas A y cols. (6) y Aktan A y cols. (11) obtuvieron que la mayor prevalencia de anquilosis se encontraba en los segundos molares temporales mandibulares, lo cual se asemeja más a los resultados obtenidos en nuestro estudio. Además, Aktan A y cols. (11) indican que el primer molar temporal mandibular es el diente más prevalente antes de los 9 años, mientras que el segundo molar temporal mandibular es el diente más prevalente después de los 9 años. Sin embargo, nosotros hemos encontrado resultados similares en ambos dientes. Específicamente, en nuestro estudio se encontró que el diente con un mayor porcentaje de anquilosis fue el 85 (30,2%), mientras que Zuñiga-Tertre MP y cols. (4) obtuvo que esta anomalía predominó en el 84.

Existe un total consenso en que, atendiendo a la clasificación de la anquilosis dentoalveolar según Brearley (12), todos los estudios obtuvieron que el tipo leve fue el más prevalente, seguido del moderado (4,12,15). Lo mismo ocurre en nuestro estudio, donde el tipo leve predominó con diferencia (62,8%). Lo que no parece estar claro es la posible relación entre el grado de infraoclusión y el diente anquilosado, ya que Peretz B y cols. (2) obtuvieron que los dientes con una mayor severidad de infraoclusión fueron los segundos molares temporales mandibulares. Por otro lado, Zuñiga-Tertre MP y cols. (4) obtuvieron estos resultados en los primeros molares temporales mandibulares, coincidiendo con nuestro estudio.

Ya Patano A y cols. (13) anunciaron que no es raro que la anquilosis esté asociada a otras anomalías dentales, en particular, la agenesia de los dientes sucesores permanentes. En el estudio realizado por Eşian D y cols. (15) obtuvieron que el 44% de los casos de anquilosis estaba asociado con la agenesia del germen del diente permanente sucesor. Además, Eşian D y cols. (15) encontraron que en el 75% de los casos se presentó de forma bilateral. Estos resultados coinciden con nuestro estudio, donde además observamos que estos valores fueron estadísticamente significativos.

Por último, destacamos que Aktan A y cols, (6) mencionan que un diente anquilosado puede acabar ocasionando una mayor susceptibilidad a la caries. Esto se refleja en nuestro estudio, ya que más del 50% de los casos de anquilosis presentaban caries interproximal, mostrándose una relación estadísticamente significativa con la pérdida de longitud de arcada.

7. CONCLUSIONES

Una vez realizada la revisión de la literatura y llevado a cabo este estudio retrospectivo, las conclusiones obtenidas fueron:

- 1) La anquilosis dentoalveolar en dientes temporales ocasiona persistencia del diente deciduo durante un tiempo mayor al fisiológico, lo que impide la erupción del permanente, desencadenando, por tanto, un retraso en la erupción del sucesor.
- 2) La prevalencia de la anquilosis dentoalveolar observada en nuestro estudio es de un 8,30%, aunque existen diferentes variaciones según los criterios diagnósticos establecidos y a las diferencias en el tamaño de la muestra y la metodología empleada.
- 3) La anquilosis dentoalveolar aparece mayoritariamente en la arcada inferior, y el diente más susceptible a la anquilosis resultó ser el 85.
- 4) Es evidente que la anquilosis dentoalveolar conlleva consecuencias que alteran la correcta erupción, tales como la extrusión del diente antagonista al anquilosado, la rotación y/o desplazamiento del diente permanente, la pérdida de longitud de arcada y la agenesia del diente permanente, resultando estas dos últimas las más comunes.
- 5) En los segundos molares temporales anquilosados, se ha observado que existe gran relación con la agenesia de los premolares sucesores, aunque no se obtuvo relación estadísticamente significativa.
- 6) El grado de severidad de la anquilosis está relacionado con la aparición de caries interproximales por un mal punto de contacto.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. María Alejandra Cardozo y cols. Diagnóstico y manejo de la anquilosis dentoalveolar. Disponible en: <https://backup.revistaodontopediatria.org/ediciones/2015/2/art-4/>. Consultado: 9/05/23.
2. Peretz B, Absawi-Huri M, Bercovich R, Amir E. Inter-relations between infraocclusion of primary mandibular molars, tipping of adjacent teeth, and alveolar bone height. *Pediatric Dentistry*. 2013;35(4):325-8.
3. Jamil S, Abdulkarim A, Khayyat AA, Mowald R y cols. Infra-occluded primary molars management and benefits of an early diagnosis. *IAJPS*. 2019;6(1):2782-8.
4. Zúñiga-Tertre M del P, Lucavechi-Alcayaga T, Barbería Leache E. Distribución y gravedad de las infraoclusiones de molares temporales. *RCOE*. 2004;9(1):53-9.
5. Lanteri V, Maspero C, Cavone P, Marchio V, Farronato M. Relationship between molar deciduous teeth infraocclusion and mandibular growth: A case-control study. *Eur J Paediatr Dent*. 2020;21(1):39-45.
6. Asunción Rivas. Anquilosis alveolodentaria de dientes temporales. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61839/TFG%20ASUNCI%C3%93N%20RIVA%20S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: 9/05/23.
7. Domínguez López M, Masía Bucero L. Principales alteraciones causadas por anquilosis en dientes temporales. *Gaceta Dental*. 2013;246:136-41.
8. American Academy of Pediatric Dentistry. Management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. American Academy of Pediatric Dentistry; 2022:424-41.
9. Calheiros-Lobo MJ, Costa F, Pinho T. Infraocclusion level and root resorption of the primary molar in second premolar agenesis: A retrospective cross-sectional study in the Portuguese population. *Dent Med Probl*. 2022;59(2):195-207.
10. Messer LB, Jay LDS, Cline T. Ankylosed primary molars: Results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study. *Pediatric Dentistry*. 1980;2(1):37-47.
11. Aktan AM, Kara I, Şener I, Bereket C, Çelik S, Kirtay M, y cols. An evaluation of factors associated with persistent primary teeth. *Eur J Orthod*. 2012;34(2):208-12.

12. Alshaya SI, Alanazi AF, Aldawish SS, Alshuhaim MM, Alomar MS, Almuaytiq YM y cols. Infraocclusion: Prevalence, Characteristics, and Associated Dental Anomalies in Arabian Children. *Biomed Res Int*. 2022.
13. Patano A, Inchingolo AM, Laudadio C, Azzollini D, Marinelli G, Ceci S y cols. Therapeutic Strategies of Primary Molar Infraocclusion: A Systematic Review. *Children*. 2023;10(3):582.
14. De Moura MS, Pontes AS, Brito MHFS, De Deus Moura L, De Deus Moura De Lima M, De Melo Simplício AH. Restorative management of severely ankylosed primary molars. *J Dent Child*. 2015;82(1):41-6.
15. Eşian D, Bica CI, Stoica OE, Dako T, Vlăsa A, Bud ES y cols. Prevalence and manifestations of dental ankylosis in primary molars using panoramic x-rays: A Cross-Sectional Study. *Children*. 2022;9(8):1188.
16. Trześniewska P, Trześniewski M, Kawala B, Antoszevska-Smith J. Ankylosis of permanent molars: Therapeutic options. *J Stomatol*. 2015;68(3):322-31.
17. Jonkisz-Kristek M, Gromny A. Therapeutic methods used in patients with primary teeth infraocclusion: Review of literature. *J Stomatol*. 2014;67(3):360-71.
18. Shalish M, Har-Zion G, Zini A, Harari D, Chaushu S. Deep submersion: Severe phenotype of deciduous-molar infraocclusion with biological associations. *Angle Orthod*. 2014;84(2):292-6.
19. Tagliatesta L, Rossi AL, Pappalardo FG, Terenzio T, Oliva N, Vitali M. Autotransplantation of wisdom tooth to first molar, a clinical case with 24 month follow-up. *Dent Cadmos*. 2019;87(10):624-9.
20. Chalmers E, Goodall C, Gardner A. Coronectomy for infraoccluded lower first permanent molars: A report of two cases. *J Orthod*. 2012;39(2):117-21.
21. Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1962;48:670-84.
22. Kurol J. Infraocclusion of primary molars: An epidemiologic and familial study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1981;9(2):94-102.
23. Brearley L, McKibben D. Ankylosis of primary molar teeth. Prevalence and characteristics. *J Dent Child* 1973;40(1):54-63.

TÍTULO	AUTORES	REVISTA	AÑO DE PUBLICACIÓN	TIPO DE ESTUDIO
Inter-relations between infraocclusion of primary mandibular molars, tipping of adjacent teeth, and alveolar bone height	Peretz B, Absawi-Huri M y cols.	Pediatric Dentistry	2013	Estudio retrospectivo observacional
Relationship between molar deciduous teeth infraocclusion and mandibular growth: A case-control study.	V Lanteri, C Maspero y cols.	European Journal of Paediatric Dentistry	2020	Estudio de casos y controles
Management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry	American Academy of Pediatric Dentistry	American Academy of Pediatric Dentistry	2021	Revisión sistemática
Infraocclusion level and root resorption of the primary molar in second premolar agenesis: A retrospective cross-sectional study in the Portuguese population.	Calheiros-Lobo MJ, Costa F y cols.	Dental and Medical Problems	2022	Estudio retrospectivo
Ankylosed primary molars: Results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study.	Messer LB y Cline JT	Pediatric Dentistry	2022	Estudio longitudinal
An evaluation of factors associated with persistent primary teeth.	Aktan AM, Kara I y cols.	European Journal of Orthodontics	2012	Estudio retrospectivo
Infraocclusion: Prevalence, Characteristics, and Associated Dental Anomalies in Arabian Children.	Alshaya SI, Alanazi AF y cols.	BioMed Research International	2022	Estudio retrospectivo descriptivo
Therapeutic Strategies of Primary Molar Infraocclusion: A Systematic Review.	Patano A, Inchingolo AM y cols.	Children (Basel)	2023	Revisión sistemática
Restorative management of severely ankylosed primary molars.	Silva de Moura M, Silva Pontes A y cols.	Journal of Dentistry for Children	2015	Revisión de la literatura con estudio de casos
Prevalence and Manifestations of Dental Ankylosis in Primary Molars Using Panoramic X-rays: A Cross-Sectional Study	Eşian D, Bica CI y cols.	Children (Basel)	2022	Estudio transversal
Ankylosis of permanent molars - Therapeutic options.	Trzeźniewska P, Trzeźniewski M y cols.	Journal of Stomatology	2015	Revisión sistemática
Therapeutic methods used in patients with primary teeth infraocclusion - review of literature.	Jonkisz-Kristek M, Gromny A y cols.	Journal of Stomatology	2014	Revisión de la literatura
Deep submersion: Severe phenotype of deciduous-molar infraocclusion with biological associations.	Shalish M, Har-Zion G y cols.	The Angle Orthodontist	2014	Estudio comparativo
Autotransplantation of wisdom tooth to first molar, a clinical case with 24 month follow-up.	Tagliatesta L, Rossi AL y cols.	Dental Cadmos	2019	Estudio retrospectivo
Coronectomy for infraoccluded lower first permanent molars: A report of two cases	Chalmers E, Goodall CA y cols.	Journal of Orthodontics	2012	Estudio observacional
Infraocclusion of deciduous molars: A retrospective analysis of prevalence, characteristics and association with other dental anomalies	Venza N, Danesi C y cols.	Oral and Implantology	2018	Estudio retrospectivo

TÍTULO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Inter-relations between infraocclusion of primary mandibular molars, tipping of adjacent teeth, and alveolar bone height	La infraoclusión fue más prevalente en los primeros molares temporales mandibulares y el grado de infraoclusión fue más profunda en los segundos molares temporales mandibulares. Además, tanto en dentición temporal como permanente predominó la inclinación mesial del molar posterior al anquilosado	La anquilosis de los primeros molares temporales mandibulares está interrelacionada con la inclinación de los dientes adyacentes y la altura del hueso alveolar de los dientes infraocluídos
Relationship between molar deciduous teeth infraocclusion and mandibular growth: A case-control study.	Según la prueba t de student, las únicas medidas que tuvieron una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo A y B fue el ángulo SNB ($p < 0,01$), el ángulo ANB ($p < 0,05$) y el ángulo PC-GO-GN ($p < 0,05$)	Los pacientes que sufren infraoclusión de los molares temporales mandibulares presentan posterorrotación mandibular y un ángulo goníaco total aumentado
Management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry	La anquilosis puede ocurrir tanto en dentición temporal como permanente, con una mayor predisposición en primeros molares temporales. Su incidencia oscila entre 7-14% en dentición temporal	El tratamiento de la anquilosis debe favorecer el desarrollo normal continuo de la dentición permanente
Infraocclusion level and root resorption of the primary molar in second premolar agenesis: A retrospective cross-sectional study in the Portuguese population.	El movimiento mesial de los dientes adyacentes estuvo ausente en todos los grupos y se observó que el grado de infraoclusión aumentaba con la edad	El segundo molar temporal permanece funcional en el arco mandibular hasta 25 años
Ankylosed primary molars: Results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study.	Los primeros molares mandibulares generalmente permanecían ligeros o moderadamente ocluidos, mientras que los segundos molares mandibulares y los primeros molares maxilares alcanzaban un grado de infraoclusión severa	El tratamiento a realizar se desarrollará en base al tipo de molar, patrón clínico del paciente y la severidad de la infraoclusión
An evaluation of factors associated with persistent primary teeth.	Los dientes temporales anquilosados se encontraron con mayor frecuencia en la mandíbula que en el maxilar, con una mayor predisposición por el lado izquierdo. A su vez, el diente más común con anquilosis fue el segundo molar temporal mandibular	El motivo más frecuente de la anquilosis fue la ausencia congénita de los sucesores permanentes, seguida de la impactación de los dientes permanentes.
Infraocclusion: Prevalence, Characteristics, and Associated Dental Anomalies in Arabian Children.	La infraoclusión presenta una mayor predisposición por el sexo masculino, más frecuente en el arco mandibular. Además, en dentición temporal, fue más frecuente la afectación unilateral (62,5%) que la bilateral (37,5%). En el arco mandibular, el diente con más frecuencia de anquilosis fue el segundo molar temporal (28,58%), donde la gran mayoría eran de tipo leve (75%)	La infraoclusión se observó comúnmente en los segundos molares temporales mandibulares. La infraoclusión unilateral de tipo leve fue la más frecuente en este estudio
Therapeutic Strategies of Primary Molar Infraocclusion: A Systematic Review.	El manejo de los pacientes que sufren anquilosis depende del grado de severidad, la edad a la que se diagnostica y la presencia del diente sucesor	La preservación de los molares temporales puede ser una opción estable a largo plazo si no hay una infraoclusión moderada o severa, caries o reabsorción radicular de al menos la mitad de la raíz.

Restorative management of severely ankylosed primary molars.	El diagnóstico precoz de la anquilosis permite interceptar el problema y prevenir el tratamiento futuro de ortodoncia, evitando consecuencias como la extrusión del diente antagonista y la mesialización de los dientes adyacentes	El uso de restauraciones indirectas de composite para dientes anquilosados es una buena opción para los dientes temporales con un grado moderado-severo de anquilosis
Prevalence and Manifestations of Dental Ankylosis in Primary Molars Using Panoramic X-rays: A Cross-Sectional Study	El primer grupo (6-9 años) presentó un mayor porcentaje de anquilosis que el segundo grupo (10-12 años), siendo de un 72% frente a un 28%. No hubo relación estadísticamente significativa entre la anquilosis y el género, aunque sí una fuerte correlación con respecto a la ubicación de los arcos dentales, pues la mayoría se presentaba en el arco mandibular. El más frecuente fue el primer molar temporal izquierdo, seguido del segundo molar temporal derecho. La mayoría presentó un grado de severidad leve-moderado	La anquilosis dentoalveolar es una condición dental que se presenta con una mayor frecuencia en niños con dentición mixta 1ª fase, especialmente en la arcada inferior, siendo el primer molar temporal el diente más afectado
Ankylosis of permanent molars - Therapeutic options.	En casos de anquilosis leve, se recomienda la realización de reconstrucciones con composite. Por otro lado, en casos severos, se puede recurrir a la extracción, movimiento ortodóncico tras la luxación u osteotomía segmentaria entre otros.	Las diferentes opciones de tratamiento dependen sobre todo del grado de severidad de la anquilosis y de la edad del paciente
Therapeutic methods used in patients with primary teeth infraocclusion - review of literature.	El grado de infraoclusión depende de algunos factores, siendo la desviación del plano de oclusión uno muy importante a tener en cuenta	Las complicaciones de los molares temporales anquilosados pueden ser la inclinación mesial de los molares posteriores, la extrusión del antagonista y la rotación del germen del permanente
Deep submersion: Severe phenotype of deciduous-molar infraocclusion with biological associations.	Las coronas de los dientes adyacentes al anquilosado estaban severamente inclinadas a mesial, con pérdida de longitud de arcada e impactación de los premolares sucesores	Los marcadores para el diagnóstico temprano de la anquilosis severa incluyen otras anomalías dentales, inclinación severa de los dientes adyacentes y pérdida del espacio local
Autotransplantation of wisdom tooth to first molar, a clinical case with 24 month follow-up.	Tras tres meses de seguimiento, el tercer molar mostró una mejoría en las características clínicas y radiológicas	El trasplante dental se puede utilizar como una posible alternativa a las prótesis fijas y removibles, especialmente en pacientes jóvenes parcialmente desdentados
Coronectomy for infraoccluded lower first permanent molars: A report of two cases	Se empleó la coronectomía en dos casos de primeros molares permanentes inferiores con un abordaje quirúrgico y ortodóncico conjunto, resultando ser exitoso	La coronectomía puede estar indicada para el manejo de dientes anquilosados
Infraocclusion of deciduous molars: A retrospective analysis of prevalence, characteristics and association with other dental anomalies	La prevalencia de anquilosis fue de un 2,8%, siendo más frecuente en hombres que en mujeres (1,5:1). La más frecuente fue en segundos molares temporales mandibulares (48,4%). El grado de severidad más común fue el tipo leve (68,4%). Hay mayor predisposición en arcada inferior y asociación con dientes impactados y desplazamientos.	Los hallazgos de este estudio respaldan la infraoclusión de los molares temporales como un factor de una condición genética común asociada a otras anomalías dentales

ANEXO I. TABLA 1: Resultados de los artículos elegidos para realizar el proyecto.

RELACIÓN DE LA EDAD	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
ARCADA	0,505	0,102
HEMIARCADA	0,641	0,144
DIENTE	0,285	0,381
TIPO DE ANQUILOSIS	0,413	0,203
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,285	0,163
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,005	0,426
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,05	0,299
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,177	0,206
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,565	0,088
CARIES INTERPROXIMAL	0,193	0,198

TABLA 2 (Asociación de la edad con el resto de las variables de la anquilosis): Como se puede percibir, existe una relación estadísticamente significativa de la pérdida de longitud de arcada y la presencia de agenesia con respecto a la edad.

RELACIÓN DEL GÉNERO	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
ARCADA	0,391	0,131
HEMIARCADA	0,289	0,240
DIENTE	0,462	0,328
TIPO DE ANQUILOSIS	0,491	0,182
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,407	0,127
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,668	0,065
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,927	0,014
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,284	0,163
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,847	0,029
CARIES INTERPROXIMAL	0,142	0,224

TABLA 3 (Asociación del género con el resto de las variables de la anquilosis): Se observa que no se ha encontrado relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables.

RELACIÓN DE LA DENTICIÓN	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
ARCADA	0,436	0,119
HEMIARCADA	0,148	0,298
DIENTE	0,001	0,679
TIPO DE ANQUILOSIS	0,410	0,204
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,295	0,160
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,036	0,320
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,011	0,389
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,407	0,127
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,054	0,294
CARIES INTERPROXIMAL	0,106	0,247

TABLA 4 (Asociación del tipo de dentición con el resto de las variables de la anquilosis):

Se puede constatar que hay relación estadísticamente significativa entre el diente anquilosado, la pérdida de longitud de arcada y la agenesia del diente permanente con respecto al tipo de dentición. De estas asociaciones, identificamos una fuerte relación entre el tipo de dentición con el diente que se encuentra anquilosado.

RELACIÓN DEL TIPO DE ANQUILOSIS SEGÚN SU GRADO DE SEVERIDAD	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
ARCADA	0,738	0,119
HEMIARCADA	0,311	0,236
DIENTE	0,498	0,330
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,692	0,131
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,081	0,342
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,781	0,107
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,273	0,246
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,410	0,204
CARIES INTERPROXIMAL	0,488	0,183

TABLA 5 (Asociación del tipo de anquilosis según su grado de severidad con el resto de las variables de la anquilosis): Se aprecia que no se ha encontrado relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables.

RELACIÓN DE LA HEMIARCADA	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,410	0,204
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,041	0,385
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,047	0,378
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,761	0,113
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,161	0,291
CARIES INTERPROXIMAL	0,851	0,086

TABLA 6 (Asociación de la hemiarcada con el resto de las variables de la anquilosis): Tal y como se observa, existe relación estadísticamente significativa entre la pérdida de longitud de arcada y agenesia del diente permanente con respecto a la hemiarcada afectada por anquilosis.

RELACIÓN DEL DIENTE ANQUILOSADO	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
EXTRUSIÓN DEL ANTAGONISTA	0,152	0,433
PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	0,078	0,480
AGENESIA DEL PERMANENTE	0,023	0,550
RETRASO EN LA ERUPCIÓN DEL PERMANENTE	0,638	0,281
DESPLAZAMIENTO DEL GERMEN DEL PERMANENTE	0,204	0,410
CARIES INTERPROXIMAL	0,629	0,284

TABLA 7 (Asociación del diente anquilosado con el resto de las variables de la anquilosis): Se observa que existe una muy fuerte relación estadísticamente significativa entre el diente anquilosado y la agenesia del diente permanente.

RELACIÓN DE LA PÉRDIDA DE LONGITUD DE ARCADA	CHI CUADRADO DE PEARSON	V DE CRAMER
CARIES INTERPROXIMAL	0,043	0,308

TABLA 8 (Asociación de la pérdida de longitud de arcada con la presencia de caries interproximal): Se percibe que existe relación estadísticamente significativa entre la pérdida de longitud de arcada y la aparición de caries interproximal por un mal punto de contacto.

ANEXO II. Tablas de asociación de las variables entre sí.

Es esencial tener en cuenta que se encuentra relación estadísticamente significativa cuando el chi cuadrado de Pearson sea menor a 0,05. La fuerza de esta relación es determinada por la V de Cramer, de modo que la relación será fuerte a partir de, aproximadamente, 0,5. Con el color azul se quiere mostrar que sí existe relación estadísticamente significativa. Por otro lado, el color naranja marca una leve relación, mientras que el color verde muestra una relación fuerte entre las variables.

Tabla cruzada EDAD AGRUPADA*VOLC

Recuento

		VOLC		Total
		NO	SI	
EDAD AGRUPADA	GRUPO 6-9	4	26	30
	GRUPO 10-12	7	6	13
Total		11	32	43

TABLA 9 (Tabla cruzada de edad agrupada y pérdida de longitud de arcada): Parece existir una predisposición superior a la pérdida de longitud de arcada en casos de anquilosis en edades tempranas (entre los 6 y 9 años) que en edades más tardías (entre los 10 y 12 años).

Tabla cruzada EDAD AGRUPADA*AGENESIA

Recuento

		AGENESIA		Total
		NO	SI	
EDAD AGRUPADA	GRUPO 6-9	23	7	30
	GRUPO 10-12	6	7	13
Total		29	14	43

TABLA 10 (Tabla cruzada de edad agrupada y agenesia del diente permanente): Se aprecia que en edades más tardías (entre los 10 y 12 años), existe una mayor predisposición por la agenesia del diente permanente en casos de anquilosis que en edades más tempranas (entre los 6 y 9 años).

Tabla cruzada DENTICION*DIENTE

Recuento

		DIENTE						Total
		64	74	75	84	85	7585	
DENTICION	MIXTA 1°	1	9	2	10	5	0	27
	MIXTA 2°	0	0	5	1	8	2	16
Total		1	9	7	11	13	2	43

TABLA 11 (Tabla cruzada de tipo de dentición y diente anquilosado): Constatamos que hay una muy fuerte relación entre el tipo de dentición que presenta el paciente y el diente anquilosado, pues en dentición mixta 1° fase predomina la anquilosis de los primeros molares temporales inferiores (74 y 84), mientras que en dentición mixta 2° fase predomina la anquilosis de los segundos molares temporales inferiores (75 y 85).

Tabla cruzada DENTICION*VOLC

Recuento

		VOLC		Total
		NO	SI	
DENTICION	MIXTA 1º	4	23	27
	MIXTA 2º	7	9	16
Total		11	32	43

TABLA 12 (Tabla cruzada de tipo de dentición y pérdida de longitud de arcada): Parece existir una mayor predisposición a la pérdida de longitud de arcada en casos de dentición mixta 1º fase.

Tabla cruzada DENTICION*AGENESIA

Recuento

		AGENESIA		Total
		NO	SI	
DENTICION	MIXTA 1º	22	5	27
	MIXTA 2º	7	9	16
Total		29	14	43

TABLA 13 (Tabla cruzada de tipo de dentición y agenesia del diente permanente): Se aprecia que existe relación entre la presencia de agenesia del diente permanente en casos de anquilosis con el tipo de dentición, siendo la dentición mixta 2º fase más predisponente a ella.

Tabla cruzada HEMIARC*AGENESIA

Recuento

		AGENESIA		Total
		NO	SI	
HEMIARC	DCHA	15	9	24
	IZQDA	14	3	17
	AMBAS	0	2	2
Total		29	14	43

TABLA 14 (Tabla cruzada de hemiarcada y agenesia del diente permanente): Parece haber una relación estadísticamente significativa entre la hemiarcada donde se presente anquilosis y la agenesia del diente permanente, siendo más predisponente en el lado derecho que en el izquierdo.

Tabla cruzada DIENTE*AGENESIA

Recuento

		AGENESIA		Total
		NO	SI	
DIENTE	64	1	0	1
	74	9	0	9
	75	4	3	7
	84	9	2	11
	85	6	7	13
	7585	0	2	2
Total		29	14	43

TABLA 15 (Tabla cruzada de diente anquilosado y agenesia del diente permanente): Se puede apreciar que existe relación estadísticamente significativa entre el diente anquilosado y la agenesia del diente permanente, pues se observa que hay una mayor predisposición a ello en los segundos molares temporales inferiores (75 y 85), tanto en casos uni como bilaterales.

Tabla cruzada VOLC*CARIES

Recuento

		CARIES		Total
		NO	SI	
VOLC	NO	8	3	11
	SI	12	20	32
Total		20	23	43

TABLA 16 (Tabla cruzada de pérdida de longitud de arcada y caries interproximal por un mal punto de contacto): Se evidencia la relación que existe entre la presencia de pérdida de longitud de arcada por mesialización del diente posterior al anquilosado con la presencia de caries interproximales por un mal punto de contacto.

ANEXO III. Tablas cruzadas de interés.

Figura 1: Clasificación de Brearly de la anquilosis, según el grado de severidad _____ 4

Figura 2: Diagrama de flujo de la búsqueda de artículos realizada _____ 9

Figura 3: Variables utilizadas para la realización del estudio _____ 12

ANEXO IV. Tabla de ilustraciones.