



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INFLUENCIAS ENDODÓNTICAS PARA EL ÉXITO DEL  
TRATAMIENTO DE AUTOTRASPLANTE.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ANA LAURA MEJÍA GUZMÁN

TUTOR: CD. ALEJANDRO HEVIA MARMOLEJO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## DEDICATORIAS

A mis padres y hermano, que con amor y cariño estuvieron acompañándome durante todo este camino. Este logro también es de ustedes, los amo.

Mamá, gracias por estar siempre para mí, por siempre hacer hasta lo imposible por verme salir adelante y hacer que todo funcionara. Te agradezco todo tu apoyo y cariño.

Papá, gracias por tu apoyo, por todo tu amor, trabajo y esfuerzo para ayudarme a lograr mis objetivos.

Luis, gracias por ser el mejor hermano, por siempre escucharme, apoyarme, sacarme una sonrisa y creer en mí cuando ni yo lo hubiera hecho.

A mis abuelitos, Elvira y Max, por todo su amor y cariño, por siempre mantenerse pendiente de todo el proceso. Los amo.

A la familia Manzur Cortés, por siempre hacerme sentir parte de su familia e impulsarme a salir adelante, por darme una mano y brindarme palabras de apoyo cuando más lo necesitaba.

Mile, gracias por ser la mejor amiga, por acompañarme durante todo este tiempo, por ser tan incondicional, por todos tus consejos y todo el amor que me has dado para no rendirme. Eres la mejor.

Aida, gracias por ayudarme a abrir mi mente a buscar cosas bonitas, por apoyarme siempre y ser la persona tan linda que eres.

A Liss, Dani, Isa, Mary y Alexis, por hacer que la universidad fuera una etapa muy bonita de mi vida. Los quiero con todo mi corazón

A Ramón, por siempre confiar en mí, por ser mi soporte, por toda la paciencia, felicidad y amor que me diste en todo momento.

Por último, e igual de importante, a Chipi, por ser el mejor compañero de desvelos.

Gracias al Dr. Alejandro Hevia, por todo su apoyo, paciencia y conocimientos otorgados en el proceso de realización de este proyecto.

## **INDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. DEFINICIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>4. OBJETIVOS DEL AUTOTRASPLANTE</b> .....	<b>4</b>
<b>5. TIPOS DE TRASPLANTE DENTAL</b> .....	<b>5</b>
<b>6. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES</b> .....	<b>6</b>
6.1 INDICACIONES.....	6
6.2 CONTRAINDICACIONES .....	6
<b>7. VENTAJAS</b> .....	<b>7</b>
<b>8. DESVENTAJAS</b> .....	<b>7</b>
<b>9. RIESGOS</b> .....	<b>8</b>
<b>10. BENEFICIOS</b> .....	<b>8</b>
<b>11. TEJIDOS DENTALES INVOLUCRADOS EN EL TRATAMIENTO DE AUTOTRASPLANTE</b> .....	<b>9</b>
11.1 PERIODONTO.....	9
11.1.1 Ligamento periodontal .....	10
11.1.2 Cemento radicular .....	12
11.1.3 Hueso alveolar .....	14
11.1.4 Encía .....	15
11.2 PULPA DENTAL.....	16
<b>12. DESARROLLO APICAL</b> .....	<b>19</b>
<b>13. CONSIDERACIONES PREVIAS AL PROCEDIMIENTO CLINICO</b> ...	<b>20</b>
13.1 EVALUACIÓN DEL PACIENTE .....	20
13.2 IMÁGENES Y ESTUDIOS PREOPERATORIOS.....	21
13.3 EVALUCIÓN DEL DIENTE DONANTE .....	22
13.4 EVALUACIÓN DEL ÁREA RECEPTORA .....	25
13.5 IMPORTANCIA DE LA IMPRESIÓN 3D PARA EL TRATAMIENTO DE AUTOTRASPLANTE.....	27
13.6 REGIMEN PROFILÁCTICO PREOPERATORIO .....	28

<b>14. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO.....</b>	<b>29</b>
<b>15. FACTORES DE ÉXITO .....</b>	<b>31</b>
<b>16. COMPLICACIONES.....</b>	<b>34</b>
16.1 Anquilosis .....	34
16.2 Reabsorción radicular .....	34
16.3 Necrosis pulpar.....	36
16.4 Tratamiento de conductos .....	37
<b>17. REIMPLANTACIÓN Y REVASCULARIZACIÓN PULPAR.....</b>	<b>39</b>
<b>18. CONCLUSIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>47</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Los dientes afectados por caries y/o traumas dentoalveolares que no pueden ser rehabilitados mediante tratamientos restauradores o endodónticos tienen una opción más de tratamiento: el autotrasplante.

Este tratamiento puede ayudar a la rehabilitación de un solo diente faltante a causa de agenesia, pérdida dental por enfermedad periodontal, fractura, o como última instancia para continuar con la rehabilitación de un diente en donde el tratamiento endodóntico haya fracasado.

La rehabilitación con autotrasplante se realiza usando un diente donante perteneciente al mismo individuo para reimplantarlo en un alveolo de una extracción previa o un alveolo preparado quirúrgicamente.

Los dientes donantes deberán cumplir ciertas características para brindar mayor seguridad de éxito en el tratamiento; una de las principales características es el estado de madurez del ápice del diente a trasplantar.

Para llevar a cabo este procedimiento quirúrgico se requiere la intervención de distintas áreas odontológicas, como lo son: Periodontología, cirugía oral y endodontología. Esta última tiene gran relevancia para el tratamiento del autotrasplante, ya que influirá en el manejo y manipulación endodóntica del diente trasplantado, brindado en cierto grado la seguridad de éxito del tratamiento.

## 2. ANTECEDENTES

El tratamiento quirúrgico del autotrasplante dental tiene cientos o quizá miles de años realizándose, teniendo sus primeros registros en el antiguo Egipto, en donde era realizado entre diferentes individuos, ya que los dientes de esclavos eran extraídos de forma involuntaria e implantados en los faraones que lo requirieran.<sup>1,2</sup>

El siguiente paso de evolución para el autotrasplante fue en el año 1564, cuando el francés Ambroise Pare realizó el primer tratamiento transquirúrgico dental en un individuo.<sup>3</sup>

En el año 1772 en Londres, John Hunter informó el éxito de un alotrasplante dental (trasplante dental realizado en diferentes individuos de la misma especie) realizado en un caballero, gracias a sus experimentos de trasplantes dentales realizados previamente.<sup>1</sup>

En 1787 Thomas Rawlandson presenta una pintura de acuarela con la descripción “Un dentista de moda realiza trasplantes de dientes.” Esta pintura nos muestra a uno de los profesionales de esa época practicando el autotrasplante en un individuo. Para ese año el trasplante dentario era un tratamiento que se realizaba de una forma medianamente común.<sup>1</sup>



**Img. 1**  
Pintura en acuarela realizada por Thomas Rawlandson con relación al trasplante dental del año 1787. <sup>1</sup>

En 1950 el tratamiento del autotrasplante fue descrito por primera vez cuando fueron usados terceros molares inmaduros para reemplazar a primeros molares afectados por caries. En esa misma década hubo registros en artículos de trasplantes de premolares inmaduros en la zona anterior, llevados a cabo por Slagvold y Bjercke, en los que reportaron que entre mayo de 1959 y enero de 1970 fueron trasplantados 34 premolares, los cuales en su seguimiento dieron como resultado una duración promedio de 6.2 años.<sup>1</sup>

En 1985 Kristerson reportó el seguimiento de 52 dientes inmaduros que fueron trasplantados, en donde la duración fue similar a los resultados de Slagvold y Bjercke (6.3 años) con una supervivencia del 93%.<sup>1</sup>

La mayoría de los autores concluyó que para la supervivencia de un diente trasplantado será necesario hacer uso de técnicas atraumáticas durante la extracción, esto para poder preservar el ligamento periodontal, además destacaron el éxito que proporcionan los dientes con ápice abierto al ser usados como dientes donadores.<sup>1</sup>



### 3. DEFINICIÓN

El autotrasplante es una técnica quirúrgica en la que un diente donante erupcionado o no erupcionado perteneciente a un mismo individuo se reposiciona en el sitio de una extracción dental realizada previamente o en un alvéolo preparado quirúrgicamente.<sup>3,4</sup>



**Img. 2**

Diente autotrasplantado durante el tratamiento de ortodoncia.<sup>5</sup>

### 4. OBJETIVOS DEL AUTOTRASPLANTE

Rehabilitar una zona edéntula preservando la función y estética similar al del diente a reemplazar, además de conservar la integridad de las estructuras adyacentes.

## **5. TIPOS DE TRASPLANTE DENTAL**

### **ALOTRASPLANTE**

Es el tipo de trasplante dental realizado entre dos individuos de la misma especie.<sup>6</sup>

### **AUTOTRASPLANTE**

Se refiere al tipo de trasplante dental en donde un diente perteneciente a un mismo individuo únicamente es reposicionado.<sup>6</sup>

En el año 2002 el doctor Tsukiboshi clasificó los tipos de autotrasplantes en tres:<sup>7</sup>

#### **1)Trasplante intraalveolar**

Reposicionamiento del mismo diente dentro de su alvéolo original (enderezamiento, rotación, extrusión)

#### **2)Reimplantación convencional**

Utilizada para el reemplazo de un diente perdido o faltante. Un diente es reposicionado de un sitio a otro en el mismo individuo.

#### **3)Reimplantación intencional**

Aplicada para el tratamiento endodóntico extraoral de un diente que es inmediatamente reposicionado dentro de su alvéolo original.

## 6. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

### 6.1 INDICACIONES

- El tratamiento de autotrasplante estará indicado en pacientes sin antecedentes médicos.<sup>1</sup>
- Rehabilitación de una zona edéntula a causa de trauma o patología.<sup>1</sup>
- Posicionar dientes ectópicos en su ubicación correcta en la misma arcada, en caso de que el tratamiento quirúrgico u ortodóncico no estén indicados.<sup>1</sup>
- Reemplazar primeros molares afectados por caries, enfermedad periodontal, etc. Estos pueden ser sustituidos por terceros molares inmaduros.<sup>1</sup>
- Rehabilitación de una zona a causa de hipodoncia.<sup>1</sup>

La técnica de autotrasplante está indicada únicamente si el diente a remplazarse tiene un diente candidato a donante con similitud en su morfología.

### 6.2 CONTRAINDICACIONES

- Pacientes con dentición temporal.<sup>8</sup>
- Pacientes irresponsables y con una higiene bucal deficiente.<sup>8</sup>
- Dientes donantes con alguna restauración.<sup>8</sup>
- Trasplante a zonas con alteraciones o afectaciones como la reabsorción de la cresta alveolar.<sup>7,8</sup>
- Zonas receptoras con inflamación crónica.<sup>7</sup>

## 7. VENTAJAS

Las principales ventajas descritas de los autotransplantes dentales incluyen el uso de tejidos bioactivos que favorecen la cicatrización y la regeneración del hueso alveolar.<sup>9</sup>

- Se puede realizar en pacientes adolescentes y en crecimiento.<sup>10, 11</sup> Siendo la tasa de éxito mayor en mujeres<sup>12</sup> y en un rango de edad de 15 a 25 años.<sup>12</sup>
- Permite mantener un periodonto vital, permitiendo un crecimiento continuo.<sup>11</sup>
- Preservación del volumen del hueso alveolar.<sup>10, 11</sup>
- Preservación de la papila interdental.<sup>11</sup>
- Posibilidad de movimiento dentario mediante fuerzas ortodónticas.<sup>10, 11</sup>
- Propiocepción normal. <sup>10</sup>
- Revascularización. <sup>10</sup>
- Remodelación y adaptación del diente trasplantado. <sup>10</sup>

## 8. DESVENTAJAS

- Inflamación o la reabsorción radicular del diente trasplantado.
- Anquilosis.
- Posibilidad de fracaso del tratamiento al no presentarse reinserción y/o revascularización.

## 9. RIESGOS

Los dientes con ápice abierto tienen aproximadamente un 89.68% de éxito<sup>11</sup> asociado con la menor probabilidad que tienen de verse afectados por complicaciones, esto se debe a que en este tipo de dientes tienen mayor probabilidad de que el tejido pueda regenerarse con mayor facilidad. Mientras que los dientes con ápice cerrado registran únicamente un 80% de éxito<sup>11</sup>, ya que tienen mayor probabilidad a padecer complicaciones. Por ello, para este tipo de dientes se ha recomendado realizar tratamiento de conductos del diente trasplantado dos semanas después de haberse realizado el procedimiento quirúrgico.<sup>11</sup>

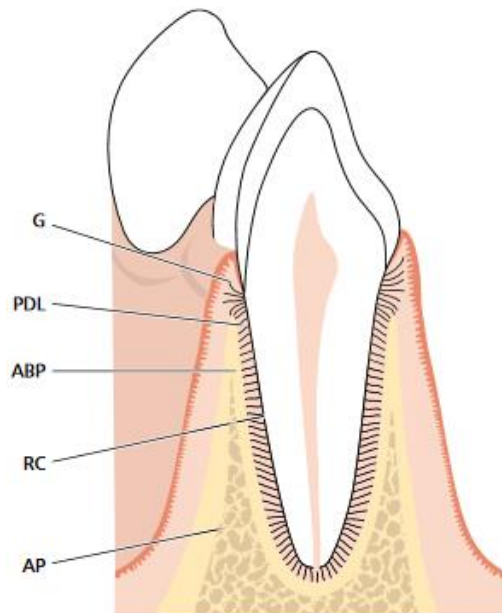
## 10. BENEFICIOS

- Los dientes autotrasplantados mantienen un ligamento periodontal vital y son compatibles con el crecimiento alveolar.<sup>10</sup>
- Se puede realizar el procedimiento en pacientes en crecimiento, teniendo como ventaja la preservación del volumen óseo alveolar.<sup>10</sup>
- Al mantener el ligamento periodontal íntegro mantiene sus funciones.<sup>13</sup>
- Propiocepción presente.<sup>10,13</sup>
- La posición del diente autotrasplantado puede modificarse tras haberse realizado con éxito la cirugía del autotrasplante por medio de tratamiento ortodóncico.<sup>13</sup>
- Menos costoso.<sup>13</sup>
- El margen gingival puede inducirse a su estado normal.<sup>13</sup>

## 11. TEJIDOS DENTALES INVOLUCRADOS EN EL TRATAMIENTO DE AUTOTRASPLANTE

### 11.1 PERIODONTO

El periodonto es el conjunto de tejidos que rodean y soportan a los dientes en los maxilares. Está formado por dos tejidos blandos: encía y ligamento periodontal (PDL); y por dos tejidos duros: cemento radicular, y el hueso que recubre el alvéolo dental. Sus principales funciones son el soporte y protección de dientes, nervios y vasos sanguíneos contra lesiones causadas por la fuerza de masticación.<sup>14</sup>



**Img. 3**

Esquema de los componentes del periodonto:

Encía (G), ligamento periodontal (PDL), hueso alveolar (ABP), cemento radicular (RC).<sup>15</sup>

### 11.1.1 Ligamento periodontal <sup>14, 16</sup>

El ligamento periodontal es un tejido conectivo especializado que se ubica alrededor de la raíz, y que la conecta con el hueso alveolar.

Sus principales funciones son:

- **Sensorial:** El ligamento periodontal tiene la capacidad de transferir sensación táctil, de presión y dolor, debido a que se encuentra muy innervado por fibras nerviosas sensitivas provenientes de las vías trigeminales. La trayectoria de los fascículos nerviosos para dirigirse al ligamento periodontal es a través de la región periapical y por los conductos del hueso alveolar. Los fascículos finalmente se dividen en fibras mielinizadas únicas, que al perder sus vainas de mielina se unen para ser una terminación neural. Las terminaciones neurales se clasifican en cuatro tipos: terminaciones libres, mecanorreceptores de tipo Ruffini, corpúsculos espirales de Meissner, y terminaciones fusiformes.
- **Nutricional:** Su función nutricional se debe a que se encuentra altamente vascularizado, siendo las arterias alveolares superior e inferior sus fuentes principales de aporte sanguíneo. Otro aporte sanguíneo del ligamento periodontal son las arterias de la encía y las arterias lingual y platina que intervienen por anastomosis.
- **Formativas:** El ligamento periodontal es un elemento importante durante el movimiento dental fisiológico y en la adaptación del periodonto al ser aplicadas las fuerzas oclusivas, ya que participa en la formación y resorción de cemento y hueso. Además, interviene en la reparación de lesiones.
- **Remodelación:** Las células y fibras viejas son sustituidas por nuevas gracias a la actividad mitótica de los fibroblastos y células endoteliales.

## COMPOSICIÓN

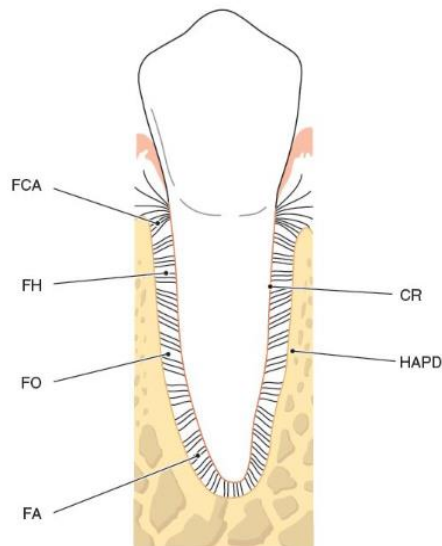
### Fibras periodontales

Las fibras principales son los principales elementos del ligamento periodontal. Están compuestas por colágena tipo I y III<sup>15</sup>, y están posicionadas en forma de haces, las cuales forman una conexión entre el diente y el hueso.<sup>16</sup>

Las fibras principales se clasifican en seis grupos:

- **Transeptal:** Recorren en sentido interproximal la cresta alveolar hasta insertarse en el cemento de dientes adyacentes.<sup>16</sup>
- **De la cresta alveolar:** Recorren desde el cemento hasta la cresta alveolar por debajo del epitelio en sentido oblicuo, este grupo de fibras también pueden ir del cemento hasta la capa fibrosa del periostio que se encuentra cubriendo el hueso alveolar.<sup>16</sup>  
Tienen como objetivo evitar la extrusión del diente y amortiguan los movimientos laterales.<sup>16</sup>
- **Horizontal:** Su trayectoria va desde el cemento hasta el hueso alveolar en forma perpendicular al eje longitudinal del diente.<sup>16</sup>
- **Oblicuas:** Recorren desde cemento alveolar hasta el hueso en sentido coronal y oblicuo. Este tipo de fibras son las que existen en mayor cantidad en el ligamento periodontal, siendo el tipo que sostiene la tensión proveniente de la masticación vertical para finalmente transformarla en tensión en el hueso alveolar.<sup>16</sup>
- **Apical:** Su trayectoria va desde el cemento hacia el hueso en el fondo del alveolo de forma irregular.<sup>16</sup>
- **Interradicular:** En dientes multirradiculares estas fibras recorren de forma divergente desde el cemento hacia el diente en la zona de la furca.<sup>16</sup>





**Img. 4**  
 Esquema de los grupos de fibras principales: De la cresta alveolar (FCA), horizontales (FH), oblicuas (FO), apicales (FA).<sup>15</sup>

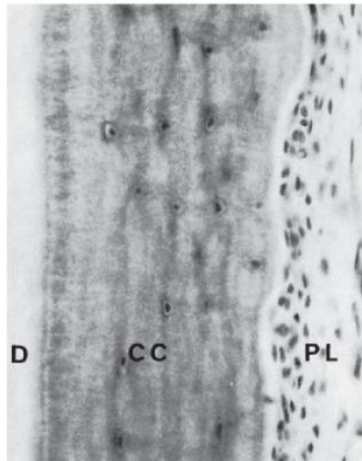
### 11.1.2 Cemento radicular <sup>14 16</sup>

El cemento radicular es la delgada capa de tejido mesenquimatoso calcificado que cubre la dentina de la raíz anatómica, formando una interfase entre la dentina y el ligamento periodontal.

Sus funciones son las siguientes:

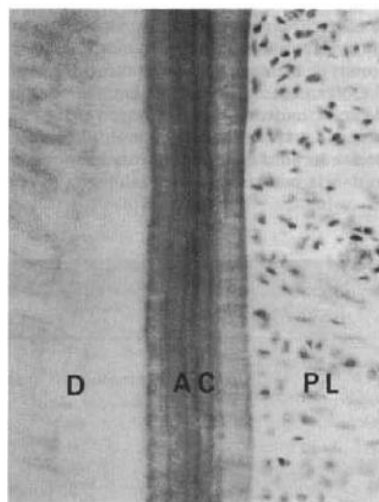
- Anclar los dientes al hueso alveolar.
- Proteger la dentina.
- Mantener la posición funcional del diente
- Contribuir en la reparación y regeneración periodontal.
- Proteger a la raíz.

El cemento radicular se compone de material orgánico, inorgánico y agua. El principal componente orgánico es la colágena tipo I, y por la parte inorgánica tenemos que la hidroxiapatita es predominante.



**Img. 5**  
Cemento celular (CC), ligamento periodontal (PL), dentina (D).<sup>16</sup>

Los dos tipos de cemento radicular son: cemento acelular (primario) y cemento celular (secundario). Estos dos tipos de cemento están compuestos por una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas de colágena, estas últimas están proporcionadas por las fibras de Sharpey formadas por fibroblastos y por las fibras de la matriz del cemento formadas por cementoblastos.



**Img. 6**  
Cemento acelular (AC) siendo una interfase entre la dentina (D) y el ligamento periodontal (PL).<sup>16</sup>

El cemento acelular se integra principalmente por fibras de Sharpey, las cuales en su mayoría se insertan en la superficie radicular en ángulos casi rectos que penetran el cemento a profundidad.

### **11.1.3 Hueso alveolar <sup>17</sup>**

El hueso alveolar es un tejido conjuntivo especializado, que tiene como función sostener y proteger a los dientes. Los huesos maxilar y mandibular además del sostén de los dientes servirán para inserción de músculos, protección a la médula ósea y como reservorio de iones calcio.

El hueso alveolar está formado por aproximadamente 60% de materia inorgánica, 25% de materia orgánica y 15% por agua. La porción inorgánica consiste en hidroxapatita y la porción orgánica consiste al menos en un 90% en colágeno tipo I.<sup>17</sup>

La presencia de los dientes serán un factor dependiente para el desarrollo y mantenimiento del hueso alveolar, por lo que de haber sido extraído o perdido un diente, el hueso se verá atrofiado.

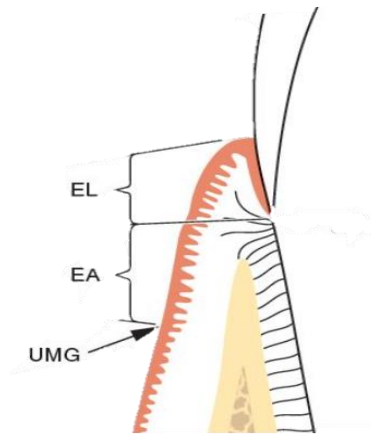
El hueso según su adaptación funcional es clasificado en dos partes ubicadas en la apófisis alveolar:

- Hueso alveolar propio: Se compone de una fina lamina de hueso que se encuentra alrededor de la raíz del diente, esta sirve para la inserción de las fibras principales del ligamento periodontal a través de sus numerosas perforaciones.
- Hueso de soporte: Da soporte al alvéolo por su ubicación alrededor del hueso alveolar propio.

#### 11.1.4 Encía<sup>15,16</sup>

La encía es el tejido que recubre la apófisis alveolar y que se encuentra alrededor de la porción cervical de los dientes, siendo su principal función la protección de las estructuras profundas y el intercambio con el medio bucal.<sup>15</sup>

Este tejido es de tipo conectivo cubierto por epitelio escamoso estratificado, y se clasifican en tres tipos según su ubicación anatómica: marginal, insertada e interdental.<sup>16</sup>



**Img. 7**

Esquema de dos tipos de encía: Encía libre (EL), encía adherida (EA).<sup>15</sup>

**Encía marginal (libre):** Se refiere al tipo de encía que rodea y contornea a los dientes. Esta interviene en la formación de tejido blando del surco gingival con 1mm de ancho.<sup>16</sup>

**Encía insertada (adherida):** Es la encía que está fijada firmemente al periostio subyacente del hueso alveolar y que se encuentra continua a la encía marginal. El ancho de la encía insertada en la cara vestibular es variable siendo por lo regular mayor en la zona anterior de los incisivos, a diferencia de la zona posterior.<sup>16</sup>

**Encía interdental:** Se ubica en el espacio interproximal y tiene forma de “col”, sin embargo, su forma será dependiente de la forma de los puntos de contacto de los dientes contiguos y del ancho de las superficies dentales proximales.<sup>15, 16</sup>

## **11.2 PULPA DENTAL**<sup>16, 18</sup>

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo que se ubica al interior de la cámara pulpar y de los conductos radiculares tomando la morfología externa del diente.<sup>16, 18</sup>

Este tejido tendrá la función formativa de dentina secundaria fisiológica o terciaria (en situaciones patológicas) durante toda la vida del diente; además de las funciones nutritiva, sensitiva y protectora.

### **Estructura de la pulpa dental**

- **Zona de dentinoblastos:** Es la zona más superficial de la pulpa, formada por una capa de dentinoblastos, la cual se encuentra ubicada en cercanía a la predentina.<sup>19</sup>
- **Zona subdentinoblástica, acelular (capa basal de Well):** Ubicada por debajo de la capa celular de dentinoblastos. En esta zona se encuentran fibroblastos, el plexo nervioso de Raschkow y el plexo capilar subdentinoblástico.<sup>19</sup>
- **Zona rica en células:** Como su nombre lo dice, esta zona es basta en fibroblastos y células ectomesenquimatosas productoras de las fibras de Von Korff.<sup>19</sup>
- **Pulpa propiamente dicha:** Corresponde al tejido laxo ubicado en la zona central de la pulpa, en donde se pueden localizan células ectomesenquimatosas, fibroblastos y macrófagos en la zona perivascular, principalmente.<sup>19</sup>

La pulpa dental se compone en un 25% por materia orgánica y un 75% por agua. La porción orgánica la conforman fibras colágenas, reticulares y de oxitalano, sustancia fundamental, y una gran variedad de células, entre las que podremos encontrar<sup>18</sup>.

- **Dentinoblastos (odontoblastos):** Células específicas del tejido pulpar responsables de la formación de la dentina, además, sintetizan elementos como colágena tipo I, proteoglucanos, fosfoproteína, etc. Se localizan en la periferia dental y sus prolongaciones se expanden hasta los túbulos dentales.<sup>18, 19</sup>
- **Fibroblastos:** Ubicadas en la zona rica en células, son el tipo con mayor cantidad en la pulpa dental. Estas son capaces de secretar colágena tipo I y III (precursores de las fibras) y sustancia fundamental de la pulpa.<sup>18, 19</sup>
- **Macrófagos:** Células especializadas ubicadas en el tejido extravascular. Participan en el mecanismo de defensa (reacción inmunológica) presentando el antígeno con los linfocitos. Además, tienen la capacidad de fagocitosis y de endocitosis.<sup>18, 19</sup>
- **Células dendríticas:** Se encuentran en la zona de dentinoblastos y participan en la reacción inmune de la pulpa, sin embargo, tienen poca capacidad fagocitaria.
- **Linfocitos:** La pulpa sana únicamente posee linfocitos tipo T, los cuales participan en la respuesta inmunológica de la pulpa siendo activados por la presencia de algún antígeno.<sup>19</sup>
- **Mastocitos:** Son células que por lo regular son halladas en pulpas con inflamación crónica; estas sintetizan histamina, que causa el aumento de la permeabilidad de los capilares y las vénulas llevando al edema.<sup>19</sup>

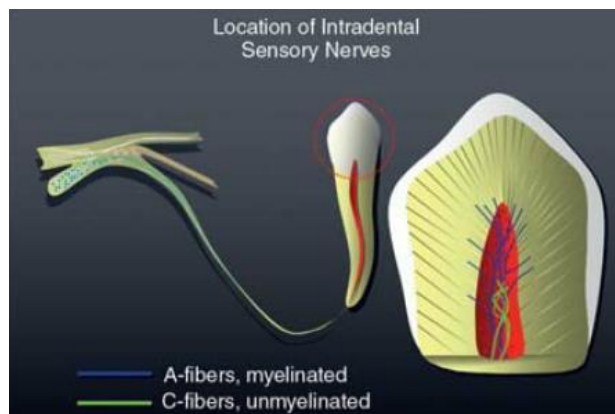
## Vascularización e inervación

La vascularización del tejido pulpar dependerá de arteriolas, vénulas y vasos linfáticos. Las arteriolas penetran el tejido por las foraminas apicales, mientras que en el centro de la pulpa las arteriolas forman el plexo capilar subdentinoblástico del que salen vasos de menor calibre hacia la periferia.<sup>19</sup>

Por otro lado, la pulpa dental es inervado por fibras nerviosas, las cuales penetran a través del foramen apical o por conductos accesorios.

Las fibras nerviosas que se pueden encontrar en la pulpa son:

- Amielínicas: Fibras tipo C (Transmiten estímulos nocivos, temperatura y presión).
- Mielínicas: Fibras A- $\delta$ , y del tipo A- $\beta$  (Transmisores de nocicepción y dolor)<sup>19</sup>



**Img. 8**

Esquema de las fibras nerviosas ubicadas en el tejido pulpar.<sup>20</sup>

## 12. DESARROLLO APICAL

### Vaina radicular epitelial de Herwig

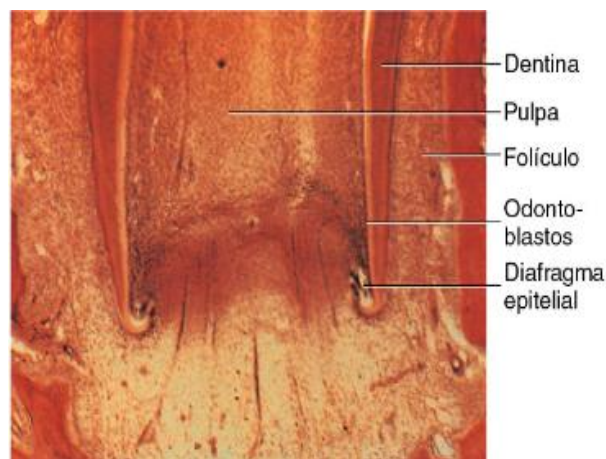
La vaina radicular es una doble capa formada por células de los epitelios internos y externos del esmalte que se desarrolla al momento de que la corona del diente está desarrollada.

Las células internas de la vaina radicular epitelial de Herwig dirigen el desarrollo de la raíz del diente (longitud, grosor, curvatura y número de raíces). Mientras que la dentina se desarrolla en la raíz, las células externas de la vaina epitelial depositan cemento intermedio, el cual sella los extremos de los túbulos dentinarios.

Las células del diafragma epitelial rodean la abertura apical de la pulpa, permitiendo el desarrollo de la raíz.

La dentinogénesis radicular prosigue hasta que la raíz se alarga hasta que alcanza la longitud adecuada y se engrosa hasta alcanzar una abertura apical de 1-3mm que permitirá la comunicación pulpar y nerviosa entre el periodonto y la pulpa.

La elongación radicular genera movimientos de erupción, los cuales brindan el espacio para el crecimiento radicular.<sup>21</sup>



**Img.9**

Histología del desarrollo radicular.<sup>21</sup>



## **13. CONSIDERACIONES PREVIAS AL PROCEDIMIENTO CLINICO**

Se deberá brindar al paciente toda la información acerca del tratamiento a realizar, deberá ser consciente de las ventajas, desventajas y riesgos que conlleva para que tome la decisión más acertada. Además, el paciente deberá de tener conocimiento de los cuidados previos para poder dirigir el tratamiento al éxito.

### **13.1 EVALUACIÓN DEL PACIENTE**

La evaluación del paciente para definirlo como candidato a realizarse un tratamiento de autotrasplante dental será una parte fundamental para el éxito de este. Para ello, se deberán considerar criterios específicos para su selección:

El paciente deberá tener una excelente higiene dental, deberá ser responsable y mantenerse motivado ante las instrucciones pre y postoperatorias que le indique el doctor encargado de su tratamiento.

Para las citas de seguimiento deberá mantenerse disponible y dispuesto.

#### **Factores de riesgo dependientes al paciente<sup>16</sup>:**

- Problemas médicos o afectaciones relacionadas con la salud sistémica:
  - Diabetes Mellitus (no controlada): Altera el proceso normal de cicatrización y la resistencia ante infecciones.<sup>16</sup>
  - Enfermedades de deficiencias inmunes o inmunosupresión: Se compromete el proceso normal de cicatrización, además de tener mayor probabilidad de padecer infección.<sup>16</sup>
- Radioterapia: Altera el proceso normal de cicatrización y probabilidad de osteorradionecrosis.<sup>16</sup>

- Tabaquismo: Afecta el metabolismo óseo.<sup>16</sup>
- Hábitos parafuncionales (bruxismo): Alteran el proceso de cicatrización.<sup>16</sup>
- Drogadicción y/o alcoholismo: Los pacientes con este tipo de adicciones por lo regular tienden a ser personas irresponsables, lo cual los cataloga como no candidatos al tratamiento de autotrasplante por falta de cooperación y su baja capacidad de cicatrización.<sup>16</sup>

## **13.2 IMÁGENES Y ESTUDIOS PREOPERATORIOS**

Previo a realizar el tratamiento quirúrgico será necesario solicitar diversos estudios clínicos al paciente para evitar eventos adversos o complicaciones durante o posteriores a la cirugía, y así, a su vez poder ofrecer mayor nivel de éxito y seguridad.

### **Estudios preoperatorios de laboratorio**

Los estudios de laboratorio servirán como medida de evaluación para el paciente y su posible respuesta para el tratamiento. Los estudios de laboratorio están indicados para pacientes con alto riesgo de enfermedades no diagnosticadas o posibles problemas de coagulación. Los estudios más usados son<sup>22, 23</sup>:

- Biometría hemática.
- Química sanguínea.
- Examen general de orina.
- Electrolitos séricos.
- Pruebas de coagulación.<sup>23</sup>

## **Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)**

La tomografía computarizada por haz de cono (Cone Beam Computed Tomography) se introdujo en la mitad de los años 90s en el área odontológica como un método innovador y más preciso de diagnóstico.

El uso de la tecnología de CBCT para diagnóstico y planificación del tratamiento de autotrasplante ha sido de gran aportación, ya que una vez terminada la toma de imágenes, se pueden generar reconstrucciones multiplazo, cortes axiales, coronales, sagitales u oblicuos de diversos grosores a partir de la información generada de las 360 imágenes tridimensionales tomadas.<sup>16</sup>

Algunas ventajas que nos brinda la tomografía por haz de cono son:

- La representación 3D del área de interés.
- Es presentada en un formato digital.
- Mayor exactitud en las proporciones de las estructuras a analizar.
- Brinda bastantes detalles.<sup>16</sup>

## **13.3 EVALUCIÓN DEL DIENTE DONANTE**

### **Formación de la raíz del diente**

Es recomendable usar como diente donante a dientes que tengan como mínimo de la mitad a tres cuartas partes de su formación lista.<sup>7, 11</sup>

Los dientes con ápice abierto (1-2 mm) son los que se seleccionan con mayor frecuencia, ya que favorecen a la revascularización teniendo menor probabilidad de necrosis pulpar. Además, al ser un diente con ápice abierto puede completar su formación en su nueva ubicación, recuperando así, su vitalidad, recibiendo un nuevo aporte de sangre y fibras nerviosas.<sup>11</sup>

Una ventaja de los dientes con ápice abierto como donadores es que al ser revascularizado en su nueva ubicación, se puede evitar el tratamiento de conductos.<sup>11</sup>

## **Tipo de diente**

Los dientes más usados como donantes son los premolares con ápice abierto, terceros molares, caninos impactados y dientes supernumerarios, en los cuales no existe diferencia si proviene de la maxila o la mandíbula.<sup>11</sup>

## **Raíz**

El tipo de raíz más adecuada es aquella que morfológicamente es cónica, lisa y simple, siendo los dientes con raíces múltiples más complicados.<sup>11</sup>

## **Erupción del diente**

Los dientes que se encuentran completamente erupcionados son los mejores candidatos para el uso como pieza donante, ya que la técnica de extracción usada para ese tipo de dientes brinda menor probabilidad de dañar el ligamento periodontal a comparación de los dientes que se encuentran retenidos.<sup>11</sup>

## **Conservación del ligamento periodontal**

El cuidado del ligamento periodontal durante la extracción del diente es muy importante para el éxito del tratamiento de autotrasplante dental.

La conservación del tejido blando que rodea el ligamento periodontal influye directamente en el pronóstico del tratamiento, ya que de verse afectadas las células de la vaina de Hertwig por traumatismo excesivo tiende a contribuir al fracaso.

Otras células que se encuentran en el ligamento periodontal que tienen que ser tratadas con mucha cautela son las células madre de la papila apical (SCAP), ya que estas influyen en el desarrollo de dientes que se encuentran inmaduros al momento de su trasplante.

Una extracción atraumática durante el tratamiento de autotrasplante brinda un mayor porcentaje de éxito, ayudando a la supervivencia del diente trasplantado y disminuyendo el riesgo de anquilosis y reabsorción externa. Para ello, será necesario mantener el ligamento periodontal intacto, facilitando así, su adaptación al alveolo receptor, promoviendo su crecimiento y adecuación al hueso.<sup>24</sup>

### **Evaluación clínica<sup>8</sup>:**

- Diente sano sin restauraciones previas.
- Profundidad de sondeo sin alteración.
- Preferentemente dientes con raíces únicas.
- Posición no funcional en la oclusión.
- Diente indicado a extracción con motivos ortodóncicos.
- Diente con dimensiones similares al diente a remplazarse.

### **Evaluación radiográfica<sup>7</sup>:**

- Diente con ápice abierto.
- Diente con desarrollo de su raíz de al menos la mitad o dos tercios de su longitud.
- Dimensiones similares a las del alveolo receptor.

## **13.4 EVALUACIÓN DEL ÁREA RECEPTORA**

### **Localización**

Algunos autores refieren que se obtienen mejores resultados cuando el alvéolo receptor se localiza en la zona de la maxila, sin embargo, no es tan notable la diferencia entre esta zona y la mandíbula.<sup>24</sup>

### **Calidad del hueso alveolar**

La calidad, cantidad y espesor del hueso que será receptor del diente donante, son algunos de los factores más importantes para el éxito del tratamiento, ya que si estos no cumplen con los criterios adecuados contribuirán a un resultado negativo, comprometiendo el resultado estético. Para poder llegar al éxito en la cirugía de autotrasplante se requerirá de un espesor adecuado de la cortical ósea bucal y lingual del área donde se trasplantará el diente.<sup>25</sup>

En caso de que la densidad del hueso de la zona receptora no tenga el espesor requerido será necesario el uso de injerto óseo previo a la cirugía.<sup>26</sup>

7

### **Manejo tisular durante el procedimiento**

Durante el procedimiento se deberán hacer los intentos mínimos para colocar la réplica del diente donante en el alveolo. Además, como hemos mencionado, se deberá manipular lo menos posible el ligamento periodontal para evitar complicaciones.<sup>11</sup> El manejo del lecho receptor se reducirá conociendo previamente su estructura por medio del estudio radiográfico de CBCT.



**Img.10**

Medidas sobre el área receptora realizadas con imágenes CBCT.<sup>26</sup>

### **Evaluación clínica<sup>8</sup>**

- Densidad y anchura ósea mesio-distal, bucolingual o buco-palatino, apico-coronal adecuada.
- Encía adherida sana.
- Sin presencia de infección o inflamación crónica.

### **Evaluación radiográfica<sup>8</sup>**

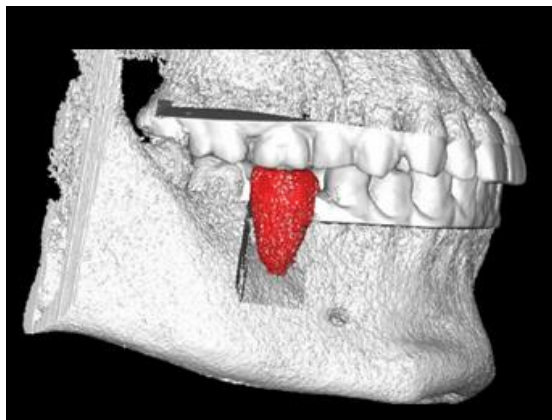
- Proximidad a estructuras adyacentes.
- Buena adaptación para la recepción del diente donante.
- Dimensiones similares a la porción radicular del diente donante.

### **13.5 IMPORTANCIA DE LA IMPRESIÓN 3D PARA EL TRATAMIENTO DE AUTOTRASPLANTE.**

La impresión 3D es una herramienta muy importante para el procedimiento quirúrgico de autotrasplante, ya que nos permite realizar una réplica del diente donante a partir de un CBCT previo.<sup>3, 26</sup>

Las réplicas de dientes a partir de impresión 3D nos brinda muchas ventajas para el proceso quirúrgico, siendo la principal la reducción de tiempo y manipulación extra alveolar del diente donante.<sup>3, 26</sup>

Mediante esta herramienta el tiempo extraoral se reduce a menos de un minuto, y en caso de que el operador tenga facilidad de manipulación puede reducirse de minutos a incluso segundos.<sup>3</sup>



**Img. 11**

Réplica del diente donante posicionado en el sitio receptor en programa 3D.<sup>26</sup>

Otra herramienta que nos brinda la impresión 3D para el tratamiento de autotrasplante es la creación de guías quirúrgicas para el sitio en donde se preparará el alveolo. Una ventaja que nos brinda la creación de una guía quirúrgica es que, teniendo ésta se podían realizar las modificaciones pertinentes al sitio receptor para posicionar el diente de la manera más viable, además se puede evitar manipular el menor tiempo posible,



manteniendo de esta forma el ligamento periodontal íntegro, evitando complicaciones (necrosis pulpar, reabsorciones radiculares, etc) <sup>11, 27</sup>

### **13.6 REGIMEN PROFILÁCTICO PREOPERATORIO**

No hay evidencia suficiente que sugiera el uso de un régimen profiláctico con antibióticos anterior a la cirugía de autotrasplante en pacientes sanos.<sup>8</sup> Sin embargo, la profilaxis antibiótica puede ser indicada como medida preventiva ante posibles complicaciones a grupos de pacientes de alto riesgo, como son:

- Inmunosupresión
- Diabetes mellitus I
- Cardiopatías
- Desnutrición
- Hemofilia
- Insuficiencia renal o hepática no controlada
- Injertos
- Artropatías inflamatorias <sup>28, 29</sup>

## 14. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO <sup>7, 30</sup>

En caso de optar por el uso de herramientas 3D, se deberá llevar a cabo la realización de una réplica 3D del diente donante a partir de una tomografía computarizada de haz cónico previo al procedimiento quirúrgico.

1. Desinfección y anestesia de las áreas a manipular
2. Acceso al sitio quirúrgico.
3. Preparación del sitio receptor e irrigación con solución salina estéril.
4. Extracción atraumática del diente donante.

Se realizará la exodoncia comenzando por una incisión intracrevicular, seguido de la luxación del diente cuidando al máximo la integridad del ligamento periodontal.

En caso de requerir osteotomía, se podrá hacer uso de un bisturí piezoeléctrico, el cual ayudará a reducir los riesgos de daño.<sup>30</sup>



**Img.12**

Diente donante extraído  
con forceps.<sup>2</sup>

El diente donante deberá ser conservado en solución salina<sup>36</sup> o bien, en solución salina balanceada de Hank (solución usada con la finalidad de preservar el ligamento periodontal<sup>31</sup>).

5. Inserción del diente en el lecho receptor con poca presión. Deberá ser colocado por debajo del plano oclusal. Se estabilizará mediante

una sutura o un alambre de acero inoxidable ortodóncico de diámetro igual o menor a 0.5mm de grosor.

En el caso de hacer uso de sutura para la ferulización del diente, se colocará con una técnica de sutura en ocho.

La férula deberá mantenerse de dos a cuatro semanas en boca.<sup>32</sup>



**Img.13**

Ferulización del diente  
trasplantado con sutura.<sup>30</sup>

6. Sutura del colgajo o márgenes gingivales con una buena adaptación para evitar migración bacteriana al lecho receptor y favorecer la formación de ligamento periodontal.
7. Dar instrucciones al paciente:
  - Indicar terapia antibiótica para prevenir posibles complicaciones por infección.
  - Llevar una dieta blanda o líquida.
  - Enjuague con clorhexidina al 0.12% por una semana.
8. Retirar las suturas colocadas en el colgajo o márgenes gingivales después de una semana.
9. Retirar la ferulización después de 2 a 4 semanas.
10. Realizar tratamiento de conductos 14 días posteriores al autotrasplante en dientes con ápice cerrado.



**Img.14**

Secuencia fotográfica de las etapas del tratamiento de autotrasplante con uso de una réplica del diente donante.<sup>30</sup>

## 15. FACTORES DE ÉXITO

### Estabilización del diente donante

Para evitar la movilidad del diente y promover la cicatrización se deberá estabilizar mediante la ferulización con suturas o con un arco flexible de nylon o alambre metálico de ortodoncia estabilizado con resina.<sup>32</sup>

Existe una controversia entre la ferulización con sutura o alambre, ya que se ha mencionado que las suturas en comparación del alambre tienden a fallar en mayor cantidad, pero una desventaja del alambre es que tiene mayor riesgo de anquilosis debido a que su rigidez no promueve la cicatrización.<sup>32</sup>

Se ha encontrado que una férula semirrígida (arco de alambre de dimensión igual o menor a 0.5 mm o hilo de nylon estabilizado con resina) es la más adecuada, ya que permite la movilidad fisiológica de los dientes. Además, reduce el riesgo de anquilosis y reabsorción externa.<sup>33</sup>



**Img.15**

Ferulización de diente con alambre estabilizado con resina.<sup>33</sup>

El diente trasplantado deberá posicionarse en infraoclusión por un periodo de al menos un mes.<sup>32</sup>

### **Tiempo extraalveolar**

El tiempo extraalveolar del diente donante tiene que reducirse al mínimo con la finalidad de salvaguardar el ligamento periodontal y así, poder conservar la vaina de Hertwig.

Para su conservación se sugiere mantenerse en solución salina, sugiriendo como tiempo máximo de 1 minuto, el cual se puede lograr con el uso de una réplica 3D del diente donante.<sup>24</sup>

### **Tratamiento endodóntico según el tipo de diente.**

Los dientes inmaduros con ápice abierto no requerirán de primera instancia un tratamiento de conductos, si no que se deberá esperar para que terminen su formación radicular. Se deberá tener un seguimiento para encontrar signos o síntomas de alguna alteración y únicamente se llevará a cabo el tratamiento de conductos en casos en donde se encuentren signos de reabsorción o patologías periapicales.<sup>34</sup>

Por otra parte, se ha demostrado que si al realizar pruebas de vitalidad en el diente, la prueba de sensibilidad resulta positiva se clasificará como éxito, pero en caso de que la prueba resulte negativa se clasificará como supervivencia.<sup>25, 35</sup>

Los dientes con ápice abierto tienen un gran porcentaje de éxito de cicatrización pulpar, en comparación de los dientes que al momento de su trasplante tenían el ápice cerrado.<sup>36</sup>

En caso de que el diente donante requiera tratamiento de conductos se deberá realizar con anterioridad al trasplante o 14 días posteriores a la cirugía.<sup>2</sup>

Se demostró que los dientes tratados endodónticamente posterior al trasplante tienen un porcentaje alto de éxito (63.1%).<sup>10, 25</sup>

### **Seguimiento del caso**

Es importante mantener un seguimiento del procedimiento previamente realizado.

Durante los primeros tres meses se deberán realizar citas para tomar una radiografía mensual de la zona en donde se llevó a cabo el tratamiento, esto para poder verificar que no existan complicaciones (necrosis pulpar o reabsorción radicular). En caso de que todo marche en orden, se podrán programar citas con tiempo más extenso entre cita y cita. Teniendo un programa de seguimiento como el siguiente:

1 semana, 2 semanas, 3 meses, 6 meses, 1 año y 2 años.<sup>11</sup> En cada una de estas citas de seguimiento se deberán realizar pruebas radiológicas para corroborar que la reimplantación, revascularización, y de ser el caso, que la raíz continúe con su desarrollo continuo.<sup>11</sup>

## 16. COMPLICACIONES

### 16.1 Anquilosis <sup>16, 37</sup>

La anquilosis es la fusión del tejido dental (dentina y cemento) con el hueso alveolar circundante en ausencia de ligamento periodontal normal (PDL).

El ligamento periodontal suele tener entre 0,15 y 0,38 mm de ancho; este contiene fibras de colágeno, otro tejido conectivo y vasos sanguíneos. En la anquilosis, estas estructuras son reemplazadas por una conexión rígida entre el hueso alveolar y el diente, que se caracteriza por una hiperplasia del tejido óseo en el espacio del ligamento periodontal.

En dientes reimplantados la anquilosis causa resorción radicular, siendo reemplazada por tejido óseo de forma gradual. Este problema lleva a la pérdida de raíces, obteniendo como consecuencia que después de cuatro a cinco años de haber sido reimplantados, los dientes afectados sean exfoliados.<sup>16</sup>

En el caso de dientes erupcionados, la anquilosis puede ocurrir como consecuencia de traumatismos dentoalveolares, cirugías traumáticas, procedimientos de ortodoncia o factores idiopáticos.<sup>37</sup>

### 16.2 Reabsorción radicular <sup>7, 20</sup>

La reabsorción radicular es la pérdida de tejido dentario y cementario, se cree que este proceso está regulado por citocinas y factores de transcripción. Para el tratamiento de autotrasplante se piensa que una de las causas de la reabsorción inflamatoria es una infección bacteriana, ya que los restos necróticos posteriores a la implantación estimulan a los odontoclastos originando una reabsorción progresiva de dentina.<sup>20</sup>

La reabsorción radicular es un proceso fisiológico normal en la dentición decidua, pero en la dentición permanente es considerada un proceso

patológico que de no tratarse puede causar pérdida de piezas dentales de forma prematura.

Existen dos clasificaciones de reabsorción radicular, las cuales dependerán de su ubicación:

- **Externa:** Este tipo de reabsorción inflamatoria iniciada con la actividad de osteoclastos y macrófagos daña la superficie de la raíz del diente. Se puede considerar una secuela frecuente de la luxación y avulsión dental.<sup>20</sup>

El tratamiento de la reabsorción radicular externa deberá realizarse lo antes posible tras haber sido diagnosticado, y consistirá en eliminar el agente etiológico (tejido pulpar necrosado infectado).<sup>20</sup>



**Img.16**

Reabsorción inflamatoria externa en la zona apical del diente.<sup>20</sup>

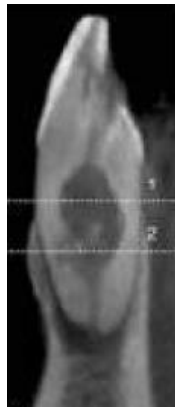
Algunos de los signos posteriores al autotrasplante que podrían indicar una reabsorción radicular externa son los siguientes:

- Infraoclusión.
- Pérdida de la lámina dura al observar radiografías de la zona.
- Sonido "metálico" en la percusión.

Para prevenir la reabsorción radicular se deberá realizar un tratamiento de conductos en el diente trasplantado con la finalidad de eliminar el tejido pulpar infectado considerado un estímulo inflamatorio causante de infección.<sup>38</sup>



- **Interna:** Es el tipo de reabsorción radicular que tiene origen en la pared del conducto radicular. La reabsorción radicular interna se produce a partir del daño de la capa más exterior de odontoblastos y de la predentina de la pared del conducto. Sin embargo, aún no se conoce con certeza los acontecimientos que causa este daño.<sup>20</sup>



**Img.17**

Imagen radiográfica de un diente con presencia de reabsorción radicular interna.<sup>20</sup>

### **16.3 Necrosis pulpar**

La necrosis pulpar es la descomposición total o parcial del tejido conectivo pulpar que causa la destrucción del sistema microvascular, linfático y de fibras nerviosas.<sup>18</sup>

La necrosis pulpar dependerá de dos factores en el trasplante dental: Diámetro del foramen apical y de la ausencia o presencia de bacterias en el área de cicatrización.

En la evaluación radiográfica del diente trasplantado con pulpa infectada se mostrará como una zona radiolúcida en el área periapical en un periodo de dos a cuatro semanas posteriores a la implantación.<sup>32</sup>

La necrosis pulpar presenta signos como la decoloración de la corona del diente y respuesta negativa a las pruebas pulpares.

En dientes inmaduros la necrosis pulpar se puede mostrar como la detención del desarrollo radicular o sin cierre apical.<sup>31</sup>

Para evitar la necrosis en dientes autotrasplantados se sugiere el tratamiento de conductos.

#### **16.4 Tratamiento de conductos**

El área endodóntica tiene gran influencia en el éxito del tratamiento de autotrasplante, ya que el manejo y técnicas usadas para el manejo del diente donante deberán ser óptimas para evitar complicaciones posteriores al procedimiento quirúrgico.<sup>4</sup>

Los dientes con ápice abierto autotrasplantados por lo regular no requerirán de un tratamiento de conductos, ya que tienen la posibilidad de cicatrizar en el área en que fueron trasplantados sin necesidad de este; por otro lado, los dientes con ápice cerrado requerirán de tratamiento endodóntico dos semanas después de haberse realizado el tratamiento.<sup>2,4,5,8</sup>

El tratamiento de conductos durante el tratamiento de autotrasplante está indicado únicamente para dientes con ápice cerrado. Éste deberá de llevarse a cabo 14 días posteriores a la cirugía de reimplantación con la finalidad de prevenir lesiones periapicales o infecciones que puedan provocar reabsorción radicular.<sup>37</sup>

Si el diente seleccionado como donante tiene anomalías en su raíz o en su conducto en el tercio apical podrá afectar el éxito del tratamiento endodóntico. Una solución a esto sería realizar una apicectomía de forma extraoral evitando en todo momento la contaminación de raíces y de los conductos radiculares. Inmediatamente después de haberse realizado la apicectomía, se deberá realizar la obturación retrograda con un sellado

apical inmediato, el cual eventualmente facilitará la restauración ortógrada de los conductos (limitada al tercio medio radicular).<sup>4</sup>

El siguiente tratamiento por realizar será la pulpectomía, la cual consiste en la extirpación del tejido pulpar en su totalidad mediante la instrumentación con el uso del sistema de limas manuales o instrumentación rotatoria.<sup>38</sup>

## **Apicectomía**

La apicectomía es un procedimiento quirúrgico que consiste en retirar la sección apical de la raíz.

Este procedimiento es realizado durante la cirugía de autotrasplante en dientes con ápice cerrado<sup>39,40</sup>, la apicectomía se realiza de forma extraoral cuidadosamente, con el objetivo de evitar que las raíces y los conductos radiculares se contaminen, para ello, durante la cirugía se deberá considerar mantener una asepsia adecuada de los instrumentos y de la zona en donde se realizará el procedimiento, además de mantener irrigación constante con solución salina estéril, cuidando el tiempo quirúrgico para no excederlo.<sup>20</sup>

## **Obturación retrógrada**

Es una técnica que tiene la finalidad de sellar la región apical de el o los conductos mediante un material obturador que permita una buena adaptación marginal que asegure un sellado hermético que evite la microfiltración hacia los tejidos periapicales.<sup>38</sup>

Para llevar a cabo una obturación retrógrada deberá realizarse con anterioridad una resección apical con un bisel que facilite la preparación y obturación del conducto.<sup>4, 38</sup>

La preparación deberá permitir el volumen y la retención del material de obturación.<sup>38</sup>

El material utilizado deberá brindar radiopacidad, biocompatibilidad, actividad antimicrobiana, bioactividad, baja citotoxicidad, buen sellado marginal y adhesión a la dentina radicular, resistencia a la compresión, así como estabilidad dimensional, tiempo de fraguado adecuado.<sup>38</sup>

Algunos de los materiales usados para esta técnica son: amalgama de plata, láminas de oro, gutapercha, óxido de zinc eugenol, ionómero de vidrio, IRM, y Biodentine® y MTA®, siendo estas dos últimas las más prometedoras.<sup>38</sup>

## **17. REIMPLANTACIÓN Y REVASCULARIZACIÓN PULPAR**

La reimplantación del ligamento periodontal ocurrirá una semana posterior al procedimiento quirúrgico gracias a la formación de nuevo colágeno, el cual unirá las fibras dañadas del ligamento periodontal al lecho receptor.<sup>32</sup>

La revascularización se dará gracias al crecimiento de nuevos vasos sanguíneos hacia el tejido pulpar. Como se ha mencionado, los dientes con ápice abierto tendrán mayor probabilidad de éxito en comparación a los dientes con ápice cerrado.<sup>32</sup>

## 18. CONCLUSIONES

El autotrasplante dental es una excelente alternativa para la rehabilitación de una zona edéntula en personas jóvenes y adultas. Este tratamiento tiene muchas ventajas, ya que su costo es más accesible y su nivel de éxito es alto cuando los dientes donadores aún tienen el ápice abierto.<sup>1,2,3,4,5,7, 8,10</sup> Además, el autotrasplante permite que el diente donado sea fácilmente adaptado gracias al uso de aditamentos realizados mediante impresión 3D (guía quirúrgica y/o réplica del diente donante).<sup>1,5</sup>

Otra ventaja que ofrece este tratamiento es que, al cicatrizar el diente en el alveolo receptor permite al paciente percibir al diente donante como el diente que tuvo que ser sustituido gracias a la revascularización y la propiocepción presente.<sup>1,4, 8,10</sup>

El manejo endodóntico influye en el éxito del tratamiento de autotrasplante, ya que, diversos autores<sup>3,5,7,8,10</sup>, refieren que el tratamiento endodóntico está indicado para dientes permanentes con ápice cerrado con la finalidad de reducir los riesgos de necrosis, reabsorción inflamatoria, o lesiones periapicales.<sup>2,4,5,7,8</sup>

Es importante que durante el tratamiento se considere el tiempo extraoral y hacer uso de solución salina estéril como irrigante, ya que el uso de hipoclorito podría afectar el proceso de cicatrización al digerir el ligamento periodontal, el cual como se ha mencionado, influirá completamente en el éxito del tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cross, D., El-Angbawi, A., McLaughlin, P., Keightley, A., Brocklebank, L., Whitters, J., et al. Developments in autotransplantation of teeth. ELSEVIER [Internet] 2013 [consultado septiembre 30, 2022]; 11 (2013): 49-51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23142342/>
2. Verweij, J.P.; Toxopeus, E.E.; Fiocco, M.; Mensink, G.; van Merkesteyn, J.P. Success and survival of autotransplanted premolars and molars during short-term clinical follow-up. J. Clin. Periodontol. [Internet] 2016 [Consultado octubre 16, 2022]; 43 (2): 167–172. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12492>
3. Tong, J., Rhamel, B., Hsieh, J., et al. Use of computer-aided three-dimensional prototyping to surgically assist in tooth autotransplantation. Br J Oral Maxillofac Surg [Internet] 2021 [consultado septiembre 30, 2022]; 1-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34284890/>
4. Plotino, G., Abella Sans, F., Duggal, M. S., Grande, N. M., Krastl, G., Nagendrababu, V., & Gambarini, G. Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation - a narrative review. International endodontic journal, [Internet] 2020 [consultado octubre 17, 2022]; 53(12): 1636-1652. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13396>
5. Tsurumachi, T., Kuno, T. Autotransplantation of a maxillary first premolar to replace an ankylosed maxillary incisor: 7-year follow-up. International endodontic journal [Internet] 2011 [Consultado octubre 27, 2022]; 44(9): 863–875. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01892.x>
6. Xu, H-D., Miron, R.J., Zhang, Y-F. Allogenic tooth trasplantation using 3D printing: A case report and review of the literature. World journal of clinical cases. [Internet] 2019 [consultado noviembre 10, 2022];

- 7(17): 2587-2596. Disponible en: <http://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i17.2587>
7. Algubeal, H. Alanazi, AF., Arafat, AS.; Fatani, B., Al-Omar, A. Autotransplantation of the Lower Posterior Teeth: A Comprehensive Review. *Cureus*. [Internet] 2022 [Consultado octubre 16, 2022]; 14(8): e27875. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.27875>
  8. Martin, K.; Nathwani, S.; Bunyan, R. Autotransplantation of teeth: an evidence-based approach. *British dental journal*, [Internet] 2018 [Consultado octubre 16, 2022] 224(11): 861–864. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2018.432>
  9. Birman EG, de Araújo NS. Autotransplant and allotransplants of teeth in the subcutaneous tissues of rabbits: a histological study. *J Dent Res*. [Internet] 1975 [Consultado octubre 5, 2022]; 54(3): 508-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/49368/>
  10. Ong, D., Itskovich, Y., Dance G. Autotransplantation: a viable treatment option for adolescent patients with significantly compromised teeth. *ADJ* [Internet] 2016 [consultado octubre 1, 2022]; (61): 400. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27029674/>
  11. Pecci M., Pina E., Rogríguez F., Pecci MR., et al. Influencing Factors in Autotransplantation of Teeth with Open Apex: A Review of the Literature. *Appl. Sci.* [Internet] 2021 [consultado octubre 1, 2022]; 11 (4037): 1-8. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/9/4037>
  12. Milani, S., Generali, P. Tooth autotransplantation. What's the limit of our possibilities in conservative treatments?. *Giornale Italiano di Endodonzia* [Internet] 2018 [consultado noviembre 10, 2022]; 32 (2): 86-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gien.2018.05.003>.
  13. Park, J. H., Tai, K., Hayashi, D. Tooth autotransplantation as a treatment option: a review. *The Journal of clinical pediatric dentistry* [Internet] 2010 [Consultado octubre 23, 2022]; 35(2): 129–135.

Disponible

en:

<https://doi.org/10.17796/jcpd.35.2.97816254u2140x88>

14. Vargas, AP., Yañez, BR., Monteagudo CA. Periodontología e implantología. 2da ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2021.
15. Berglundh, T., Giannobile, WV., Sanz, M., Lang, N. Lindhe's Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Seventh Edition. [Internet]. New Jersey: Wiley Blackwell; 2022 [Consultado octubre 30, 2022]. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2985214&site=ehost-live&scope=site>
16. Newman, M., Takei, H., Klokkevold, P., Carranza, F. Carranza Periodontología clínica. 11va ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2014.
17. Eley, BM., Soory, M., Manson, JD. Periodoncia. 6ta ed. Elsevier: Barcelona; 2011
18. Canalda C, Brau E, editors. Endodoncia + StudentConsult en español: Técnicas clínicas y bases científicas. España: Elsevier; 2014.
19. Gómez, ME. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 4ta ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2019.
20. Berman, LH.; Hargreaves, KM.; Rotstein, I. Cohen's Pathways of the Pulp. 12va ed. Missouri: Elsevier; 2020
21. Chiego, DJ. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
22. Hupp, JR., Ellis, E., Tucker, M. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea. 7ma ed. Barcelona: Elsevier; 2019
23. Gutiérrez, P. Urgencias médicas en odontología. 2da ed. Ciudad de México: Manual Moderno; 2012.
24. Stange, K.M.; Lindsten, R.; Bjerklin, K. Autotransplantation of premolars to the maxillary incisor region: A long-term follow-up of 12-22 years. Eur. J. Orthod. [Internet] 2016 [Consultado 2 de octubre



- del 2022] 38 (5): 508–515. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26490395/>
25. Kafourou, V.; Tong, H.J.; Day, P.; Houghton, N.; Spencer, R.J.; Duggal, M. Outcomes and prognostic factors that influence the success of tooth autotransplantation in children and adolescents. *Dent. Traumatol.* [Internet] 2017 [consultado octubre 15, 2022]; 33 (5): 393–399. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28612428/>
26. Wu, Y., Chen, J. M., Xie, F. P., Liu, H. H., Niu, G., & Lin, L. S. Simulation of postoperative occlusion and direction in autotransplantation of teeth: application of computer-aided design and digital surgical templates. *The British journal of oral & maxillofacial surgery.* [Internet] 2019 [Consultado octubre 17, 2022]; 57(7): 638–643. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2019.05.011>
27. Shahbazian, M., Jacobs, R., Wyatt, J. et al. Validation of the cone beam computed tomography based stereolithographic surgical guide aiding autotransplantation of teeth: clinical case-control study. *Elsevier* [Internet] 2013 [consultado octubre 4, 2022]; 115 (5): 667-674. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23601222/>
28. Jeske, A. *Contemporary Dental Pharmacology: Evidence-Based Considerations.* Cham: Springer; 2019.
29. Espinosa, MT. *Farmacología y terapéutica en odontología: fundamentos y guía práctica.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2012.
30. Espona, J., Abella, F., Durán-Sindreu, F., Pineda, K., Alvarado, C., Roig, M. Autotrasplante dental. Una opción terapéutica contrastada. *Endodoncia* [Internet] 2018 [Consultado octubre 28, 2022]; 36: 22-30. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/CarlosAlvaradoBarrios/publication/331718080\\_Autotransplante\\_Dental/links/5c895cb392851c1df93ff33d/Autotransplante-Dental.pdf](https://www.researchgate.net/profile/CarlosAlvaradoBarrios/publication/331718080_Autotransplante_Dental/links/5c895cb392851c1df93ff33d/Autotransplante-Dental.pdf)

31. Fagundes NCF, Bittencourt LO, Magno MB, Marques MM, Maia LC, Lima RR. Efficacy of Hank's balanced salt solution compared to other solutions in the preservation of the periodontal ligament. A systematic review and meta-analysis. PLoS One. [Internet] 2018 [consultado noviembre 2, 2022]; 13(7): e0200467. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044542/pdf/pone.0200467.pdf>
32. Andreasen, J.O., Bakland, LK., Flores, MT., Andreasen, FM., Andersson, L. Manual de lesiones traumáticas dentarias. 3era ed. Chischester: AMOLCA; 2011.
33. Veras. S.A., Bem, JS., De Almeida EC. Dental splints: types and time of immobilization post tooth aculsion. Journal of Istanbul. University Faculty of Dentistry [Internet] 2017 [consultado noviembre 10, 2022]; 51(3): s69-s75. Disponible en: <http://doi.org/10.17096/jiufd.93579>
34. Abela, S.; Murtadha, L.; Bister, D.; Andiappan, M.; Kwok, J. Survival probability of dental autotransplantation of 366 teeth over 34 years within a hospital setting in the United Kingdom. Eur. J. Orthod [Internet] 2019 [Consultado octubre 15, 2022]; 41 (5): 551–556. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31144709/>
35. Atala-Acevedo, C.; Abarca, J.; Martínez-Zapata, M.J.; Díaz, J.; Olate, S.; Zaror, C. Success rate of autotransplantation of teeth with an open Apex: Systematic Review and Meta-Analysis. J. Oral Maxillofac. Surg. [Internet] 2017 [Consultado octubre 15, 2022]; 75(1): 35–50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.09.010>
36. Armstrong, L.; O'Reilly, C.; Ahmed, B. Autotransplantation of third molars: A literature review and preliminary protocols. Br. Dent. J. [Internet] 2020 [Consultado octubre 15, 2022]; 228 (4): 247–251. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32112013/>
37. Rege, I. C. C., Botelho, T. L., Martins, A. F. L., Leles, C. R., Mendonça, E. F. Pixel gray measurement for the diagnosis of dental ankylosis in cone beam computed tomography images. Oral surgery,

- oral medicine, oral pathology and oral radiology, [Internet] 2021 [Consultado octubre 27, 2022]; 131(6): 721–729. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.08.030>
38. Paños, A., Sánchez, A., Gay, C. Retrograde filling material in periapical surgery: a systematic review. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal* [Internet] 2021 [Consultado octubre 30, 2022]; 26(4): e422–e429. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/medoral.24262>
39. Gaviño, J. F., García García, M., Dominguez, P., Caviedes Bucheli, J., Martín Biedma, B., Abella Sans, F., & Manzanares Céspedes, M.C. Successful pulp revascularization of an autotransplanted mature premolar with fragile fracture apicoectomy and plasma rich in growth factors: a 3-year follow-up. *International endodontic journal*. [Internet] 2020 [Consultado octubre 17, 2022]; 53(3): 421–433. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13230>
40. Jakse, N., Ruckstuhl, M., Rugani, P., Kirnbauer, B., Sokolowski, A., Ebeleseder, K. Influence of Extraoral Apicoectomy on Revascularization of an Autotransplanted Tooth: A Case Report. *Journal of endodontics* [Internet] 2018 [Consultado noviembre 15, 2022]; 44(8): 1298–1302. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.04.016>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu, Y., Chen, J., Xie, F., Liu, H., Niu, G., Zhou, L. Autotransplantation of mature impacted tooth to a fresh molar socket using a 3D replica and guided bone regeneration: two years retrospective case series. BMC Oral Health. [Internet] 2019 [consultado noviembre 5, 2022]; 19 (1): 248. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0945-8>
2. Boschini, L., Plotino, G., Melillo, M., Staffoli, S., & Grande, N. M. Endodontic management of an autotransplanted mandibular third molar: A simplified approach. Journal of the American Dental Association (1939) [Internet] 2020 [Consultado octubre 21, 2022]; 151(3): 197–202. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.10.025>
3. Vinitzky, H., Weihmann, P., Aguilar, A., et al. Autotrasplante dental. Revisión de la literatura y presentación de dos casos. ADM [Internet] 2016 [consultado octubre 1, 2022]; 73 (4): 212-213. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od164j.pdf>
4. Tsukiboshi M. (2002). Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology, 18(4), 157–180. Disponible en: <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x>
5. Chung, W. C., Tu, Y. K., Lin, Y. H., & Lu, H. K. Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation: a systematic review and meta-analysis. Journal of clinical periodontology. [Internet] 2014 [Consultado octubre 18, 2022]; 41(4): 412–423. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12228>
6. Prada, I., Micó-Muñoz, P., Giner-Lluesma, T., Micó-Martínez, P., Collado-Castellano, N., Manzano-Saiz, A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. [Internet] 2019 [Consultado

- octubre 19]; 24(3): e364–e372. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/medoral.22907>
7. Becker B. D. Intentional Replantation Techniques: A Critical Review. *Journal of endodontics*. [Internet] 2018 [Consultado octubre 18, 2022]; 44(1): 14–21. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.002>
  8. Abella, F., Ribas, F., Zubizarreta-Macho, Á., Boschini, L., Roig, M., Durán-Sindreu, F. Guided autotransplant of a first premolar to replace a maxillary ankylosed incisor using a custom-designed osteotome. *Journal of the American Dental Association* [Internet] 2022 [Consultado octubre 26, 2022]; 153(3), 265–272. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.08.010>
  9. Paños, A., Sánchez, A., Gay, C. Retrograde filling material in periapical surgery: a systematic review. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal* [Internet] 2021 [Consultado octubre 30, 2022]; 26(4): e422–e429. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/medoral.24262>
  10. Rodrigues de Souza, P., Barreto, L., Pereira, A., Alcides, J., Recco, P., Veras, AP., et al. Pulp Revascularization: A Literature Review. *The Open dentistry journal* [Internet] 2017 [consultado octubre 30, 2022]; 10: 48–56. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1874210601711010048>