



**CEU**

*Escuela Internacional  
de Doctorado*

**Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especies de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija**

**Tesis doctoral  
Universidad Cardenal Herrera CEU**

**Icía Sanz-Orrio Soler**

**Dr. Chirag Chandrakant Sheth Shah  
Dr. Santiago Arias de Luxán**

**Valencia, 23 de Marzo 2021**



**CEU**

*Escuela Internacional  
de Doctorado*

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Título de la tesis: “Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especies de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija”

Alumna: Icíar Sanz-Orrio Soler

Directores: Dr. Chirag Chandrakant Sheth Shah

Dr. Santiago Arias de Luxán

Alfara del Patriarca (Valencia),

*“Sólo una cosa convierte en imposible un sueño: el miedo a fracasar”*

*Paulo Coelho*

# AGRADECIMIENTOS

Es tarea complicada el agradecer a todas las personas que me han ayudado en la realización de este trabajo.

En primer lugar, quiero agradecer a mis directores de tesis, el Dr. Chirag C. Sheth Shah y el Dr. Santiago Arias de Luxán a los cuales reconozco la paciencia demostrada, así como la implicación y facilidades que en todo momento han manifestado para resolver mis dudas. Su dedicación, la minuciosidad y sus valiosas aportaciones considero que han sido esenciales.

A mi tutora, la Dra. Inmaculada Soler Segarra, mi madre, a la que debo todo por inculcarme su sentido del deber en la práctica de esta especialidad. Es un ejemplo clave para mí.

Al Dr. Eliseo Plasencia Alcina, cuya ayuda en las tareas de investigación y documentación relativas a este trabajo han sido una ayuda imprescindible.

A las clínicas colaboradoras que han permitido la recopilación de las muestras clínicas necesarias. Gracias Dra. María José Sánchez, Dra. Mar Torrella y Dra. Inmaculada Soler.

Las tareas de estadística no habrían sido posible sin la colaboración de la Dra. Rosa María Cibrián Ortiz de Anda y Juan Luis Gómez Martínez.

A mis amigos, ellos ya saben quienes son, por haberme soportado en los momentos de desaliento.

A mi familia, cuyo apoyo incondicional y continuo han sido un estímulo para el buen fin de este trabajo, en especial a mi tío Pedro por su afecto y dedicación.

A mis padres, cuyo ejemplo, cariño y confianza en mí son fundamentales en mi vida.

GRACIAS A TODOS POR TODO.

---

# ÍNDICE

---

# 1. Índice

1. Índice.....	04
2. Introducción.....	08
3. Revisión bibliográfica .....	014
3.1. Planteamiento de la pregunta.....	014
3.2. Búsqueda bibliográfica .....	015
3.3. Definición de queilitis.....	17
3.4. La saliva y <i>Candida albicans</i> .....	21
3.5. La importancia de la higiene.....	28
4. Objetivos .....	36
4.1. Hipótesis nula .....	36
4.2. Objetivos.....	36
5. Material y método.....	38
5.1. Cálculo del tamaño muestral .....	38
5.2. Selección de los voluntarios .....	38
5.3. Protocolo clínico para la toma de muestra .....	40
5.4. Protocolo microbiológico .....	41
6. Resultados .....	47
6.1. Búsqueda bibliográfica .....	47
6.2. Análisis de la calidad científica .....	49
6.3. Resultados de la revisión bibliografica .....	50
6.4. Análisis estadístico .....	55
7. Discusión.....	79
7.1. Selección de pacientes.....	79
7.2. Método de recogida de muestra. ....	80

7.3.	Tiempos de la recogida de muestra .....	81
7.4.	Método de análisis microbiológico.....	82
7.5.	Prevalencia de <i>Candida</i> .....	83
7.6.	Fortalezas y debilidades del estudio.....	86
8.	Conclusiones.....	89
9.	Bibliografía .....	91
10.	Anexos.....	96

---

# INTRODUCCIÓN

---

## 2.Introducción

El objetivo de todo tratamiento ortodóncico es la mejora de la oclusión, función, masticación, estética, comodidad, autoestima y salud del paciente en general (1). Sin embargo, tenemos que considerar que, como en muchas otras intervenciones, existe la posibilidad de que, en función del tipo de tratamiento, se pueda causar un daño significativo a los tejidos duros y blandos, ya que la aparatología ortodóncica y sus componentes, contribuyen a la retención de placa, originando desde inflamaciones gingivales e incluso, en ocasiones, lesiones periodontales (2,3).

El origen de las patologías bucales asociadas al tratamiento ortodóncico es, en su mayoría, causado por agentes irritantes, friccionales y traumáticos lo que origina lesiones de tipo reactivas tales como hiperqueratosis friccional, úlceras traumáticas, fibroma traumático, hiperplasias fibrosas, mucocelo y otras como reacciones herpéticas y queilitis angular, resultando afectadas encías y mucosas (1).

La queilitis angular se produce por una serie de microorganismos entre los cuales destaca el hongo *Candida albicans* (*C.albicans*), debido a que los tratamientos ortodóncicos alteran el pH de saliva, aumentan la acumulación de placa dental y dificultan la correcta higiene bucal lo que favorece su desarrollo (4).

La sociedad actual da cada vez más una especial relevancia a la estética. Si hace algunos años la gran mayoría de pacientes de las clínicas de ortodoncia eran niños, en la actualidad el porcentaje de personas adultas va creciendo cada vez más, no solo por mejorar la funcionalidad sino también por cuestiones estéticas. Por ello, además de tratar de evitar la aparición de la queilitis como enfermedad, se trata de evitar los inconvenientes estéticos, a los que la sociedad actual da tanta importancia.

A continuación, indicaremos los beneficios que puede aportar este trabajo a nivel del paciente, del profesional y de la sociedad:

1. Para el paciente:

Los beneficios que puede obtener el paciente si no aparece la queilitis, son importantes y de diversa índole, debido a las diversas molestias que origina esta patología:

- Molestias físicas: la queilitis origina determinadas molestias físicas como rubor en la zona afectada, inflamación e incluso aparición de costras.

- Molestias psíquicas: todo paciente que no sufra esta patología, estará más relajado y con un grado de confianza mayor en la eficacia de su tratamiento, al no aparecer signos externos que afecten a la estética facial, lo que repercute en su calidad de vida, autoestima y sus relaciones sociales.

- Economía: esta patología requiere un tratamiento adicional para su curación, lo que conlleva un costo económico no previsto, además de la consiguiente prescripción de la medicación adecuada por el odontólogo.

- Laboral: aunque este proceso inflamatorio no es incapacitante para el trabajo habitual, puede ser necesario algún día de baja laboral para las visitas al especialista correspondiente.

- Social: existe una inevitable repercusión en la estética facial del paciente la cual, tiene incidencia en la vida social del mismo. Este hecho puede causar una alteración en sus relaciones sociales, e influir en su actividad laboral si se trata de una actividad de cara al público. Además, puede dar ocasión a que al paciente se le tenga por una persona descuidada en su higiene personal, lo que podría afectar a su reputación y desarrollo profesional.

- Autoestima: en base a lo citado anteriormente, se puede dar el caso de que el mismo paciente se sienta deprimido y bajo de autoestima. Puede pensar que no sabe seguir correctamente las instrucciones higiénicas recibidas. Esto, además de influir en su vida cotidiana, puede tener influencia en el correcto seguimiento del tratamiento, lo que puede derivar en una prolongación o en un fracaso del mismo.

- A nivel de salud: la queilitis es una patología, y como tal debe ser tratada. En caso de no ser tratada o hacerlo con retraso, puede demorarse su curación o incluso llegar a su cronificación. Este hecho puede repercutir en el estado general de salud del paciente y favorecer la aparición de otras patologías.

## 2. Para el profesional:

Es importante para el profesional que, en lo posible, la ratio de afectados por la queilitis sea la más baja posible. Los motivos son diversos e importantes:

- Prestigio: todo odontólogo cuyos pacientes tengan una baja proporción de enfermedades asociadas al tratamiento prescrito, gozarán de una reputación profesional más elevada. Es un factor importante, ya que en este tipo de procesos infecciosos que son apreciables a simple vista, es muy habitual el ser objeto de comentarios y preguntas. Estos comentarios pueden influir y ser relevantes en la decisión de futuros pacientes en la elección del profesional para el tratamiento correspondiente.

- Dedicación temporal: un paciente afectado por queilitis acudirá a la consulta del profesional, normalmente con carácter urgente. Esto hará que la agenda del odontólogo se vea alterada, y también que la inversión del tiempo previsto en el tratamiento y resolución del caso sea superior a la duración indicada inicialmente.

- Nivel económico: un presupuesto cerrado puede verse distorsionado por tener que invertir más tiempo del previsto en el tratamiento, seguimiento y control de la queilitis. Evidentemente, no es lo más preocupante de los factores, pero no debemos obviar este hecho en la coyuntura actual, en la que los presupuestos son cada vez más ajustados, lo que puede originar un lucro cesante en el tratamiento del paciente.

### 3. Para la sociedad.

Una investigación sobre la queilitis, etiología, diagnóstico, tratamiento y curación es importante para la sociedad actual.

Podemos preguntarnos el porqué. La respuesta es que sabiendo el factor etiológico se puede, si no evitar, minimizar su aparición. En los tratamientos ortodóncicos fijos empleamos frecuentemente una serie de materiales de acero inoxidable, cuya inocuidad se ha demostrado, y descartar otros materiales como es el caso del níquel, proclives a la aparición de la queilitis. Como el factor de la higiene bucal es básico como medida preventiva de esta patología, se debe insistir en la práctica de una meticulosa y correcta higiene bucal, desde la infancia, no solo en las clínicas dentales, sino también en la educación escolar y en el propio hogar. Esto redundará en unas denticiones más sanas, y como consecuencia una menor aparición de la enfermedad. La medicina preventiva es fundamental siempre y evita o disminuye la aparición de determinadas patologías.

Hemos citado de forma breve los posibles inconvenientes a los que da lugar la queilitis angular. Todo estudio que se haga a fin de evitar o prevenir alguna patología, lo debemos considerar como beneficioso y relevante para la mejora de la salud, tanto bucal como general.

Dada la importancia que tiene el llevar a cabo un tratamiento ortodóncico con éxito, es necesario poner la máxima atención y no descuidar aquellos factores irritantes, friccionales y traumáticos que puedan originar lesiones tanto en mucosa como en periodonto. Es preciso la observación permanente y un examen clínico exhaustivo antes, durante y también después del tratamiento, siendo fundamental conseguir involucrar al paciente para que mantenga un nivel extremadamente alto de higiene oral con el fin de lograr un resultado final sin efectos adversos y plenamente satisfactorio.

---

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

---

### 3. Revisión bibliográfica

#### 3.1. Planteamiento de la pregunta

En primer lugar, planteamos una pregunta PICO (Patients-Intervention-Comparison-Outcomes), donde resolveríamos la relación que hay entre un paciente donde se le va a realizar ortodoncia y la *C. albicans* como se muestra en la tabla 1.

Las palabras elegidas para esta revisión fueron aquellas personas de cualquier edad con dentición permanente (a partir de los 10-12 años de edad) y buena salud oral que fueran a recibir un tratamiento de ortodoncia con aparatología fija y su relación con las especies de *Candida*, en especial con la *C. albicans*.

Tabla 1: Planteamiento de la pregunta PICO que realizamos. Fuente: autora.

<b>PATIENTS</b>	<b>INTERVENTION</b>	<b>COMPARISON</b>	<b>OUTCOMES</b>
Child	Orthodontic appliances		<i>Candida</i>
Adolescent	Orthodontic appliances, fixed		<i>Candida albicans</i>
Adult	Orthodontic brackets		
Permanent dentition			
Oraly healthy			

### 3.2. Búsqueda bibliográfica

Para ello, realizamos una búsqueda con las palabras clave antes mencionada en distintas bases de datos. Incluimos para nuestra búsqueda: PubMed-Medline, Science direct, Ovid, Portal Regional de la biblioteca virtual en salud (BVS) y en Cochrane.

Las palabras: “*candida albicans*”, “*candida*”, “orthodontic appliances, fixed”, y “orthodontic brackets” se utilizaron como término MeSH conectadas con los conectores booleanos “AND” y “OR” como se muestra en la figura 1. También volvimos a realizar la misma búsqueda, pero esta vez con las palabras utilizadas como términos libres.

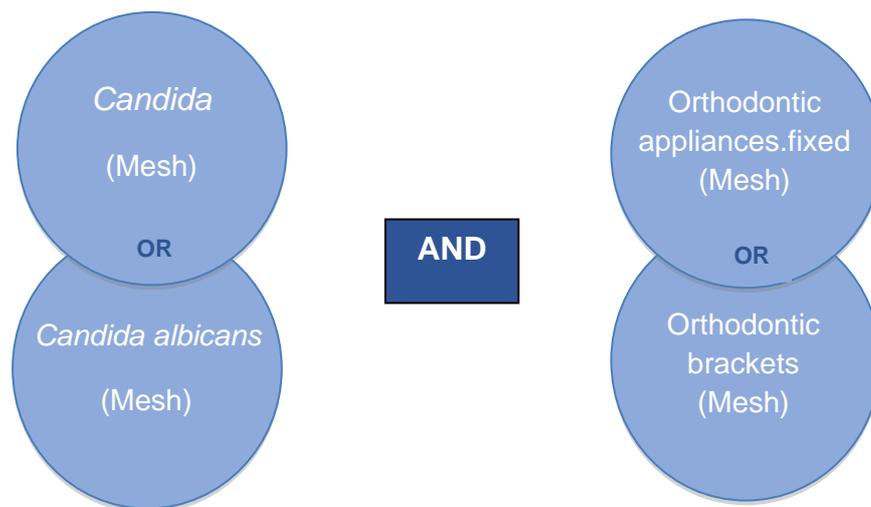


Figura 1: Palabras utilizadas en la búsqueda y su relación mediante los conectores booleanos

En un primer momento, utilizamos términos específicos como “orthodontic brackets” y “orthodontic appliances, fixed” porque queríamos buscar sobre tratamientos con aparatología fija, pero luego, decidimos

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

ampliar la búsqueda y sustituimos las palabras antes citadas por la palabra “orthodontics” para englobar más términos y así no desaprovechar ningún artículo de interés como se muestra en la figura 2.

- [Dental Bonding](#)
- [All MeSH Categories](#)
- [Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Category](#)
- [Dentistry](#)
- [Orthodontics](#)
- **Orthodontic Appliances**
- [Occlusal Splints](#)
- [Orthodontic Appliances, Fixed](#)
- [Orthodontic Brackets](#)
- [Orthodontic Appliances, Functional](#)
- [Activator Appliances](#)
- [Orthodontic Appliances, Removable](#)
- [Activator Appliances](#)
- [Extraoral Traction Appliances](#)
- [Orthodontic Retainers](#)
- [Orthodontic Wires](#)

Figura 2: Términos MeSH empleados para la búsqueda. Todas las palabras por debajo de la palabra buscada estarían incluidas en la búsqueda. Fuente: PubMed.

En segundo lugar realizamos una búsqueda manual revisando la bibliografía de los artículos seleccionados, para obtener algún artículo adicional publicado que cumpliera los criterios anteriormente indicados.

Los criterios de inclusión fueron estudios *in vivo*, pacientes con tratamiento ortodóncico, presencia de *C. albicans*, mientras que los criterios de exclusión fueron estudios *in vitro*, estudios en animales, pacientes con amalgamas o piercings, patología o enfermedad sistémica, inmunocomprometidos, pacientes con deficiencia hematológica y/o nutricional, fumadores y otras especies microbiológicas que no fuera la *Candida* como vemos en la tabla 2.

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión seguidos para la selección de artículos. Fuente: autora

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Estudios <i>in vivo</i>	Estudios <i>in vitro</i>
Pacientes con tratamiento ortodóncico	Estudios en animales
Presencia de <i>Candida albicans</i>	Enfermedad o patología sistémica
	Fumadores
	Pacientes inmunocomprometidos
	Pacientes con deficiencia hematológica
	Pacientes con deficiencia nutricional
	Microorganismo que no fuera <i>Candida albicans</i>

Para la realización del presente trabajo se realizó una búsqueda a través de Internet en las siguientes bases de datos: PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Web of Science y en Cochrane library.

### 3.3. Definición de queilitis

La queilitis es una lesión inflamatoria inespecífica de los labios, siendo la entidad que con más frecuencia afecta a estos (5).

Dentro de este tipo de lesiones nos encontramos con diferentes tipos de manifestaciones (5), que se muestran a continuación en la tabla 3.

Tabla 3: Tipos de queilitis existentes. Fuente: (5)

Tipos	Características
1. Queilitis glandular	Alteración inflamatoria de las glándulas salivales labiales que cursan con tumefacción labial y lesiones vesiculares, que se pueden sobreinfectar produciendo supuración purulenta o llegar a formarse abscesos profundos
2. Queilitis agudas	Irritación aguda labial que se manifiesta con descamación, eritema, edema, vesículas y ulceración
3. Queilitis exfoliativa	Hiperqueratosis y descamación severa del epitelio labial quedando una superficie eritematosa
4. Queilitis actínica	Placas blancas labiales con pérdida de la elasticidad. La línea de separación entre el borde de bermellón y la piel se desdibuja
5. Queilitis granulomatoso	Tumefacción crónica labial debido a una inflamación granulomatosa
6. Queilitis angular	Inflamación de la comisura labial sobreinfectada por cepas de <i>candida</i> y/o <i>estafilococo</i>

De todos estos tipos de queilitis la que va a ser objeto de nuestro estudio es la queilitis angular, ya que es la producida por *Candida*.

La queilitis angular es una lesión eritematosa erosionada, no vesiculada, en las comisuras de la boca que puede ser unilateral o bilateral (6). Puede ocurrir espontáneamente, pero con frecuencia se desarrolla más en personas portadoras de aparatos protésicos y ortodóncicos intraorales.

Hay distintos grados de queilitis angular según sus características clínicas (7):

- Grado 0: comisura normal y sana (figura 3a)
- Grado 0/1: pequeños rasguños o cortes en el borde del bermellón en la comisura sin extenderse a la piel de alrededor (figura 3b)
- Grado 1: lesión limitada a la comisura labial. La piel adyacente esta ligeramente comprometida (figura 3c)
- Grado 2: lesión con una fisura más amplia en longitud y profundidad que el grado 1 (figura 3d)
- Grado 3: lesión consistente en varias fisuras radiando de la comisura a la piel (figura 3e)
- Grado 4: lesión que no presenta fisuras, pero si eritema de la piel contigua del borde del bermellón (figura 3f)

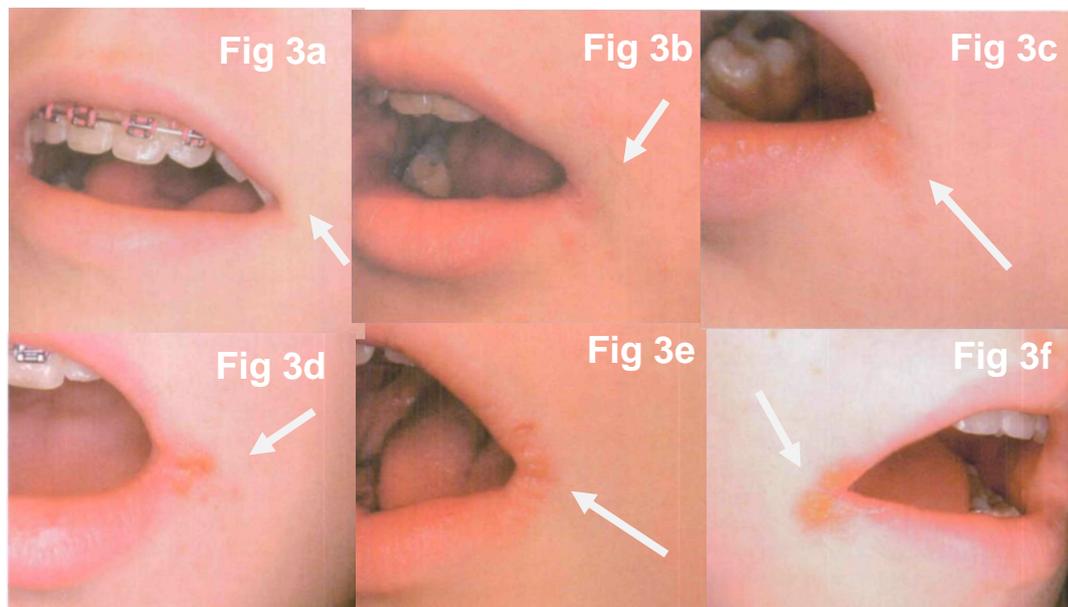


Figura 3: Diferentes grados de queilitis angular según sus características clínicas. Fuente: Cross, 2010 (7)

El pico de incidencia de la queilitis se da en la tercera, cuarta y quinta década de la vida (8) aumentando con la edad, aunque también se presenta con frecuencia en niños con succión labial o digital y en personas que realizan enjuagues bucales con colutorios agresivos (9).

En relación al tema que nos ocupa, este tipo de queilitis se presenta entre un 5 y 16 % de los pacientes con tratamiento ortodóncico (7).

La etiología puede ser de distintos tipos:

- Ambiental. Tiene como causas principales las deficiencias nutricionales, la sequedad de la piel, hipersalivación, las dermatitis atópica o seborreica (10), alergia al níquel (11,12), pérdida de dimensión vertical en ancianos (8).

Aunque también se ha visto asociado a deficiencias hematológicas (8), a deficiencias inmunológicas como la diabetes y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (13) y a las personas con síndrome de Down (14).

En nuestro estudio hemos fijado como criterios de exclusión la etiología ambiental, incluyendo la asociada a deficiencias hematológicas e inmunológicas dado que nuestro objetivo se centra en la predisposición del paciente sano y con una buena higiene oral para sufrir la aparición de *C.albicans* durante el tratamiento ortodóncico.

- Infecciosa. Fundamentalmente provocada por los cambios microbiológicos (5,8).

La queilitis angular se asocia con microorganismos como *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *B-hemolytic streptococci* (6,10),

aunque hay autores que disienten de esa opinión y consideran que no está claro el rol que juegan estos microorganismos en la queilitis (15).

### 3.4. La saliva y *Candida albicans*

La saliva es el líquido incoloro, insípido, levemente espumoso, que se localiza en la cavidad bucal (16).

Aproximadamente una persona en buen estado de salud, segrega de 1 a 1/2 litros de saliva al día. Esta cantidad va disminuyendo progresivamente con la edad, siendo menor en las personas mayores (16).

Es notoria su relevancia, no solo en el contexto bucal, fundamental para la salud oral, sino también, en el estado general del organismo.

Hay que tener en cuenta que, por la noche, la producción de la saliva disminuye, debido a la no utilización de la boca. Esta disminución de la saliva hace que su función protectora disminuya y por ello es necesario extremar la limpieza después de la última comida del día, antes de dormir (16).

Se trata de un fluido biológico, de color claro, de acidez leve, pH 6.0 a 7.0, cuya composición fundamental es agua (99 %) y el resto de sustancias orgánicas e inorgánicas, provenientes de las superficies mucosas, fluido gingival y de las superficies dentales. Evidentemente, en su composición también se encuentran microorganismos que colonizan la boca. Como hemos visto se trata de un fluido complejo. A destacar que hay componentes orgánicos (proteínas, enzimas) e inorgánicos (fosfato y bicarbonato), que neutralizan los ácidos posibles acusantes de caries (16).

La saliva se produce en las llamadas glándulas salivares, que son las que la hacen seguir a la cavidad oral

La división habitual que se suele hacer de estas glándulas es (figura 4):

- Glándulas salivares principales o mayores (todas pares):
  - o Parótida: es la glándula salivar de mayor tamaño. Excreta la saliva a través del conducto denominado de Stenon.
  - o Submaxilar o submandibular: contenida en la denominada celda submandibular. Excreta la saliva a través del conducto de Wharton.
  - o Sublingual: se sitúa en el suelo de la cavidad bucal y se compone de un conjunto de glándulas, cada una de ellas con su propio conducto excretor.
- Glándulas salivares accesorias: se distribuyen por toda la boca: zonas labial, palatina, lingual, siendo su producción de saliva escasa (sobre el 5 por cien del total).

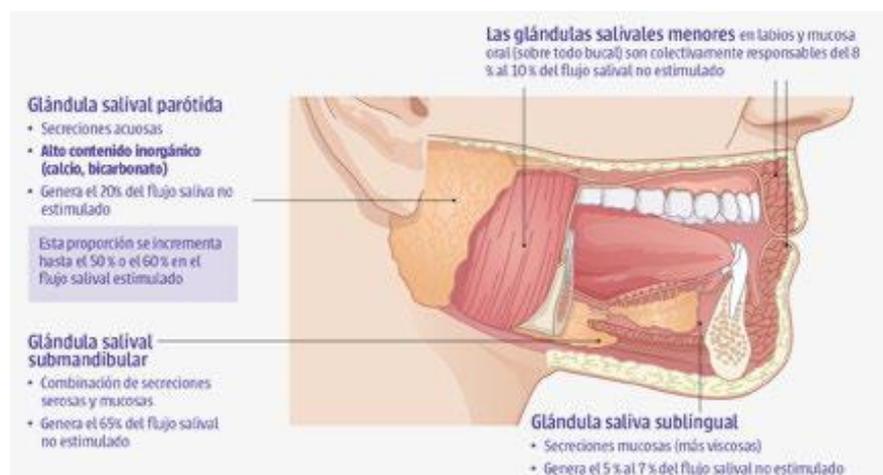


Figura 4: Esquema sobre las distintas glándulas salivares de la boca.  
Fuente: López, 2017 (16)

Las funciones de la saliva son (16):

- Lubricar y humidificar: la saliva es un excelente lubricante. Es fundamental para la formación del bolo alimenticio, la deglución y la dicción.
- Limpieza: la saliva efectúa una acción de lavado, arrastrando además restos de alimentos. Este mecanismo de limpieza se completa con la actividad lingual y de los labios.
- Conservación: mantiene y protege la integridad de del esmalte dentario, gracias a su efecto remineralizador.
- Digestión: función muy relevante. La saliva contiene amilasa, lo que contribuye a la degradación del almidón. Además, hay que hacer notar que la saliva es el primer fluido que entra en contacto con la comida para formar el bolo alimenticio y es el principio de la digestión.
- Gusto: la saliva se considera fundamental para la percepción normal de los sabores, ya que excita a las células de las papilas gustativas, dejándolas en un estado en las que son propicias para ser estimuladas. Gracias a este proceso somos capaces de reconocer los diferentes sabores.
- Neutralizar: la saliva tiene la capacidad de normalizar los cambios significativos del pH, debido a que contiene fosfato y bicarbonato.

Como hemos visto la saliva es un elemento controlador de microorganismos en la cavidad oral y actúa como una barrera que protege la cavidad bucal de elementos patógenos(16).

Una de las alteraciones más relevante que se pueden dar en la producción de saliva es su disminución, lo que se conoce como

hiposalivación (17), que es el síntoma más frecuente de la xerostomía, que puede tener diversas causas (16):

- Deshidratación, que puede ser por escaso aporte hídrico
- Obstrucción en las glándulas productoras de saliva
- Disfunción en esas glándulas
- Alteraciones en el sistema nervioso central
- Determinados fármacos anti colinérgicos, tabaco, alcohol.

Hay una relación directa entre la hiposalivación y el incremento del riesgo en padecer una candidiasis, debido al carácter oportunista de este tipo de infección, causado por la *Candida*, en especial la *C. albicans* (17).

El término *Candida* tiene su origen en la palabra latina candid, cuyo significado es blanco. La espora de *Candida* es un huésped inofensivo que pueden llegar a ser invasivas y patogénicas cuando hay una alteración en el balance de la flora (18).

*C. albicans* está presente en el 50-60% en la cavidad oral de la población (4,19,20).

La *C. albicans* y las otras especies de *Candida* pueden causar un gran número de lesiones orales incluyendo candidiasis pseudomembranosa, candidiasis atrófica, candidiasis mucocutánea, estomatitis dentaria y la queilitis angular (18), sobretodo en determinados sujetos: personas con diabetes, enfermedades cardíacas, desordenes psíquicos, hepatitis y sujetos sometidos a tratamientos contra el VIH.

El tratamiento de ortodoncia se asocia a cambios en la flora oral, incluyendo el aumento de *C. albicans* tanto con aparatología fija como removible (19-24).

En los últimos años, se ha dado un gran énfasis en la identificación de especies de *Candida* de forma fiable en muestras clínicas humanas.

Dado que las especies de *Candida* son un residente de la microflora oral, se requiere un método de aislamiento apropiado para verificar su presencia, así como para cuantificar el número de colonias. También es importante identificar las cepas de *Candida* patogénicas ya que el aislamiento de estas difiere enormemente, tanto para la capacidad de causar infección como para conocer su comportamiento ante los agentes antifúngicos (18).

Los distintos métodos para el cultivo y la detección de la *Candida* son los siguientes:

- I. Siembra: Se realiza un frotis en el tejido lesionado y se visualiza directamente en el microscopio (25).
- II. Frotis con hisopo: Se frota un hisopo de algodón estéril sobre el tejido lesionado y se envía lo más rápido posible al laboratorio para su análisis, ya que *C. albicans* tiene una supervivencia de 24 horas si se sumerge el hisopo en un medio conservador (25).
- III. Técnica de cultivo mediante absorción: Se impregnan unas almohadillas de espuma estériles en Sabouraud y se colocan en la superficie que se desea estudiar durante 60 segundos. A continuación, se presiona dicha almohadilla sobre la placa de cultivo Sabouraud y se envía al laboratorio (25).
- IV. Técnica de cultivo a partir de una impresión: Se toma una impresión con alginato de la boca y se envía al laboratorio fundido en agar reforzado al 6% con Sabouraud dextrosa incorporado. Así se estima las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) (25).
- V. Técnica de cultivo de saliva:  
El paciente deposita 2ml de saliva no estimulada en un recipiente estéril que se agita durante 30 segundos. Las UFC se estiman

mediante el recuento en la placa de Agar Sabouraud y que después se deposita en medio de cultivo Agar Sabouraud. Finalmente se hace el recuento de UFC/ml de saliva (25).

VI. Técnica del enjuague bucal:

El paciente debe enjuagarse 1 minuto con 10 mL de solución tampón fosfato salina (TFS) y se guarda en el mismo envase de la solución. Se envía al laboratorio y allí se concentra durante 10 minutos para después realizar la expulsión de nuevo de los depósitos en 1mL de TFS. Esta técnica permite realizar el recuento de UFC (25).

VII. Aislamiento de *Candida* en la propia clínica:

Se conocen al menos dos sistemas para evaluar de forma rápida en clínica la presencia de *Candida*: Microstix-*Candida* y Oricult-N. El Microstix-*Candida* es una tira de plástico con un área de cultivo de 10 x 10 mm de medio Nickerson modificado y una funda de plástico para la incubación. El Oricult-N es similar pero de mayor sensibilidad (25).

En la tabla 4 se muestra de forma esquemática las ventajas y desventajas de las distintas formas de aislamiento.

Tabla 4: Ventajas y desventajas de las distintas técnicas de cultivo de *Candida*. Fuente: *Byadarahally 2011(18)*

<b>Técnicas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Siembra</b>	Fácil de utilizar, independiente del cultivo	No están determinadas las células viables, identidad de especies no se confirma
<b>Frotis con hisopo</b>	Fácil de usar, facilidad de aislar el organismo viable, hay lugar específico de toma de muestras	Difícil de estandarizar
<b>Cultivo mediante absorción</b>	Cuantitativo, sitio específico de toma de muestras. Método sensible y fiable	Dificultad en la recogida de la muestra, riesgo de inhalación de la almohadilla estéril, necesidad de espacio para el almacenaje
<b>Técnica de cultivo a partir de una impresión</b>	Método rápido y económico. Permite saber la localización exacta de la colonización	No discriminatorio, es incómodo la toma de impresión, semicuantitativo
<b>Cultivo de saliva</b>	Sensible, preciso, facilidad de aislar el organismo viable	Problemas al recoger la muestra ya que depende del flujo salival del paciente, no hay lugar específico de toma de muestras
<b>Enjuague bucal</b>	Cuantitativo, facilidad de aislar el organismo viable	Muchos pacientes tienen dificultad en utilizar un enjuague, no hay lugar específico de toma de muestras
<b>Aislamiento de <i>Candida</i> en la propia clínica</b>	Cuantitativo, discriminatorio, altamente sensible	Costoso
<b>Biopsia</b>	Esencial para candidiasis hiperplásica	Invasiva, no apropiada para otras formas de candidiasis

### 3.5. La importancia de la higiene

Cualquier objeto extraño en la boca, ya sea aparatología fija o removible altera el ambiente microbiológico, dejando la superficie oral en condiciones propicias para la adherencia de *C. albicans*. Este hecho hace que pueda disminuir los buenos resultados de una correcta higiene oral y, asimismo, modifica los efectos protectores de la saliva (19,22,26).

Hay autores que defienden que la aparatología fija es la causante de un aumento en la cantidad de placa, por lo que es necesario extremar las precauciones para su control, mediante un incremento en la meticulosidad de la higiene oral (27,28).

Entendemos pues, que uno de los problemas que con mayor frecuencia se asocia al tratamiento de ortodoncia, es la mala cooperación del paciente respecto a la higiene oral durante el proceso activo del tratamiento.

Una correcta higiene oral durante todo el proceso es fundamental, ya que es uno de los principales factores para el éxito o fracaso del tratamiento, pues los diferentes aparatos y aditamentos en la boca dificultan la eliminación de los restos alimenticios y favorece su acumulación, lo cual nos lleva a tener diferentes problemas, pues se produce una alteración microbiológica en la cavidad bucal.

También se debe tener en cuenta la preparación psicológica, fundamental para la motivación del paciente acerca de la trascendencia de la higiene durante el tratamiento de ortodoncia, incidiendo en las posibilidades de fracaso, dilatación en el tiempo y mayor coste económico.

La base de una correcta actuación dirigida a prevenir las alteraciones bucodentales reside en una buena educación sanitaria, un

correcto cepillado dental y un control periódico de la placa. A continuación explicaremos brevemente cada una de ellas.

a) Educación sanitaria

Su finalidad es elevar la conciencia tanto a nivel individual como colectiva de las actuaciones que pueden repercutir en su salud. El individuo es el primer responsable, y como tal, tiene el deber y el derecho de conocer la manera de mantenerla. La educación es un elemento fundamental que nos permite alcanzar los siguientes objetivos (29):

- Información sobre las causas y consecuencias de posibles patologías, así como de los medios para prevenirlas o evitarlas
- Modificación y eliminación de hábitos perniciosos
- Refuerzo de actitudes positivas de salud

La educación sanitaria es el pilar más fuerte para la prevención y su puesta en práctica en la edad infantil corresponde a los padres, profesionales sanitarios y centros educativos (29).

b) Cepillado dental

Su objetivo es la eliminación de la placa bacteriana y los residuos alimenticios que se depositan sobre los dientes y en los tejidos blandos (29).

Los aparatos de ortodoncia tienden a retener más placa bacteriana de lo normal y además resulta más difícil realizar un correcto cepillado.

Su efecto preventivo es alto, pero debe ser complementado por otros medios (flúor, seda dental, cepillos interproximales...).

Es especialmente importante la minuciosidad en el cepillado, más que la técnica en sí. Los brackets hacen necesario modificar la técnica de cepillado; el movimiento será principalmente horizontal y a 45° por arriba y 45° por debajo de los brackets y el arco. Las encías deberán ser cepilladas con movimiento circulares (29).

El cepillo de ortodoncia tiene un diseño específico, ya que presenta un surco en su parte media formado por cerdas más pequeñas (cerdas en forma de "v") con la finalidad de limpiar correctamente tanto por encima como por debajo de los brackets (figura 5).

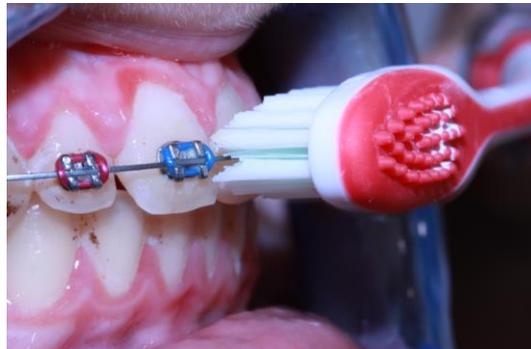


Figura 5: Cepillado de los aparatos fijos con el cepillo de ortodoncia. Fuente: autora.

Por otra parte, se ha comprobado que los cepillos eléctricos eliminan más placa que los manuales, e incluso en la actualidad, se pueden encontrar cabezales para estos cepillos específicamente diseñados para el uso de bocas con aparatos de ortodoncia (29).

Es importante tener en cuenta que las fibras envejecidas resultan menos eficaces, siendo con frecuencia asiento de residuos, por lo que se recomienda la renovación del cepillo dental cada tres meses aproximadamente.

Para complementar el cepillado, debemos usar un cepillo interproximal (figura 6). Tiene forma de una pequeña escobilla provista de cerdas finas. Se utiliza dando movimientos verticales entre bracket y bracket y por detrás del arco. Su correcta utilización garantiza la limpieza entre el arco y los dientes.



Figura 6: Uso del cepillo interproximal con aparatos fijos de ortodoncia. Fuente: autora.

El cuidado de los aparatos removibles de ortodoncia es diferente. Se extraerá de la boca para facilitar la higiene de las zonas del paladar cubiertas por el aparato y se cepillará con agua y jabón neutro de manos (figura 7). Nunca se deben hervir, ni usar productos tóxicos para su limpieza. Asimismo, se evitará guardar los aparatos en el bolsillo, a fin de evitar su rotura y preservar su higiene.



Figura 7: Limpieza de un aparato removible con un cepillo de uñas y jabón de manos. Fuente: autora.

El principal papel en la remoción de la placa lo desempeña el cepillo. Sin embargo, el dentífrico tiene propiedades importantes (29):

- Detergente: ayuda a desalojar residuos y placa.
- Abrasivo: quita manchas superficiales del esmalte.
- Antiséptico: previene de las infecciones
- Fluorización: disminuye el riesgo de caries.
- Saporífero: proporciona un aliento más fresco y mayor sensación de limpieza.

El volumen de pasta dental recomendado corresponde al tamaño de un guisante (29).

La función del cepillado es la eliminación, en lo posible, de las colonias de bacterias que anidan en la boca. Se sabe que, para que estas colonias alcancen un cierto nivel de desarrollo, deben pasar 24 horas aproximadamente. En principio puede decirse que un cepillado correcto al día sería suficiente. Sin embargo, hay mayor protección bucal en

personas que se lo cepillan más veces al día. Es especialmente importante el cepillado antes de dormir ya que durante la noche el flujo salival disminuye, y se interrumpen los movimientos de lengua y labios, facilitando en gran medida la colonización bacteriana (29).

La utilización del hilo dental sobre las superficies interdentes posibilita la remoción de la placa bacteriana en zonas inaccesibles con el cepillo (29). El hilo dental debería ser un complemento al cepillado.

Hay veces que con determinada aparatología resulta imposible usar el hilo dental normal, pero hay unos dispositivos que se han creado para facilitar la limpieza interdental y cumplen la funcionalidad del hilo. Este dispositivo tiene una parte dura y permite pasarlo por debajo del arco de alambre (figura 8).



Figura 8: Limpieza de la aparatología fija mediante el uso de hilo dental. Fuente: autora.

c) Control periódico de la placa

El objetivo de un cepillado correcto no es fundamentalmente la eliminación de los residuos alimenticios de la boca, sino eliminar de la misma los gérmenes que forman la placa bacteriana. En un cepillado rutinario es muy probable que no se eliminen adecuadamente estos gérmenes, en especial en espacios interdientales o zonas posteriores donde el cepillo llega con más dificultad (29).

La placa bacteriana, normalmente invisible, puede ser coloreada en el interior de la boca con objeto de facilitar su localización y remoción.

Son muchos los productos que pueden usarse como reveladores de placa. Se componen de un colorante, generalmente eritrosina, en forma de comprimidos o enjuagues. Todas las zonas de la boca que son asiento de la placa bacteriana quedaran teñidas de un color rosa o azul intenso (depende del colorante utilizado) y deberán ser cepilladas hasta que desaparezca el color. (figura 9).



Figura 9: Tinción de la placa bacteriana en un paciente con aparatología fija. Fuente: autora.

---

# OBJETIVOS

---

## 4. Objetivos

### 4.1. Hipótesis nula

Hemos establecido como hipótesis nula: la aparatología fija tanto metálica como estética no tiene influencia en la tasa de *C. albicans* de los pacientes que la portan.

### 4.2. Objetivos

En base a lo anteriormente expuesto los objetivos de nuestro estudio son:

1. Comprobar la presencia de *C. albicans* en los pacientes antes de iniciar el tratamiento ortodóncico
2. Comprobar si la colocación de la aparatología fija tiene influencia en la aparición y/o agravamiento de *C. albicans* en los pacientes ortodóncicos y si existen diferencias entre los distintos tipos de brackets estudiados
3. Comprobar si los hábitos de higiene en los pacientes van a influir en la presencia o aumento de *C. albicans*
4. Comparar nuestros resultados con otros estudios de la literatura similares al nuestro

---

# MATERIAL Y MÉTODO

---

## 5. Material y método

El Comité de Ética para la Investigación Biomédica de la Universidad CEU-Cardenal Herrera aprobó este proyecto, considerando que: “*se cumplen todos los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y las molestias previsibles para el sujeto*”, con número de expediente CEI19/080.

### 5.1. Cálculo del tamaño muestral

El tamaño para la muestra de nuestra investigación ha sido calculado utilizando la calculadora de tamaño muestral online: <https://clincalc.com/> (30).

El diseño fueron dos grupos de trabajo independientes con respuesta continua. Las variables utilizadas fueron la media esperada de presencia de *C. albicans* en un grupo con aparatología fija estética con su desviación estándar ( $1.97 \pm 0.53$ ) y de otro grupo de aparatología fija metálica ( $1.36 \pm 0.44$ ) (31).

La tasa de asignación fue de 1. El poder del estudio fue el 80% y el valor de error Alpha fue 0.5, lo que significa que existe un 5% de probabilidad que una diferencia significativa es actualmente debida a un cambio y no es una diferencia verdadera (30).

Ya que se trata de un estudio prospectivo y durante el transcurso del tratamiento existe la posibilidad de que se pierdan pacientes, así que hemos realizado un 15% adicional para nuestra selección. De forma que se necesitan en cada grupo un total de 14 voluntarios.

### 5.2. Selección de los voluntarios

Para nuestra investigación se escogieron pacientes que iniciaban el tratamiento de ortodoncia entre octubre 2013 y septiembre 2016 con

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

aparatología fija en tres clínicas privadas de ortodoncia y, siempre que cumplieran los siguientes criterios de inclusión y exclusión (tabla 5).

Tabla 5: Criterios de inclusión y exclusión que se llevó a cabo para la selección de pacientes. Fuente: autora.

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Aparatología fija metálica y/o estética	Tratamiento previo de ortodoncia (barra palatina, disyuntor, tracción extraoral...)
Buena higiene oral (cepillado diario, ausencia de placa, sangrado e inflamación de encías)	Fumadores
	Alérgicos al níquel
	Higiene deficiente (ausencia de cepillado diario, presencia de placa, sangrado a la exploración e inflamación de encías permanente)
	Succión labial o digital
	Deficiencias hematológicas (anemia ferropénica)
	Deficiencias nutricionales (Falta de hierro y de vitamina B)
	Pacientes inmunocomprometidos

La elección de los **criterios de inclusión** se debe a:

- a. Aparatología fija metálica y/o estética: El paciente con aparatología fija tiene más predisposición a tener más *C. albicans* que el paciente con aparatología removible (32). La aparatología fija estética tiene un nicho más ecológico y poroso que la aparatología metálica, con lo cual aumenta la incidencia de *Candida* (33).
- b. Buena higiene oral: Una mala higiene oral distorsionaría los resultados de este trabajo ya que, “la higiene oral es uno de los factores más importantes asociados a la prevalencia de *Candida*” (26).

Los **criterios de exclusión** sirvieron para descartar una serie de pacientes cuya predisposición a la *Candida* harían que las conclusiones de este trabajo no fuesen las ajustadas a la realidad y al objetivo buscado. Cualquiera de las personas descartadas al aplicar estos criterios de exclusión tenía más posibilidades de tener *Candida* antes y durante el tratamiento (tratamiento previo de ortodoncia, fumadores, alérgicos al níquel, pacientes inmunocomprometidos, pacientes con deficiencias hematológicas o nutricionales y pacientes con succión labial o digital).

Los criterios de inclusión y exclusión se comprobaban mediante un cuestionario que cumplimentaba el paciente en la primera visita (anexo 1).

### 5.3. Protocolo clínico para la toma de muestra

Una vez efectuada la comprobación de que el paciente podía ser incluido en nuestro estudio, se le entregaba un consentimiento informado que debía ser firmado por el mismo (anexo 2). El consentimiento incluía la cláusula de confidencialidad y anonimato con la finalidad de respetar la privacidad de los datos del paciente, así como el cumplimiento de las normas legales vigentes.

Efectuadas estas formalidades se procedía a la toma de una muestra de saliva mediante un hisopo estéril (Ref. 551291 en Francisco Soria Melguizo S.A.), frotándolo una vez por el vestíbulo superior y otra vez por el vestíbulo inferior de derecha a izquierda terminando en las comisuras. Este proceso se efectuaba inmediatamente antes de la colocación de la aparatología fija multibrackets sin haber llevado previamente ningún tipo de aparatología en boca (figura 10).

#### 5.4. Protocolo microbiológico

Los hisopos estériles se introducían en unos tubos con un ml. de medio de transporte para la correcta conservación de la muestra. Estos tubos debían de ser mantenidos a 4°C hasta su recogida para iniciar el correspondiente cultivo.

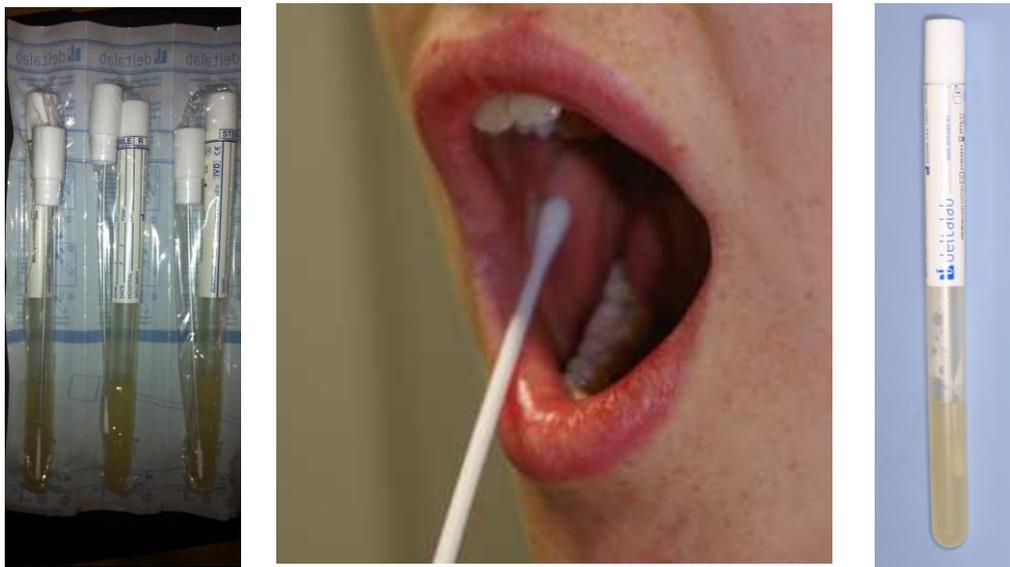


Figura 10: Toma de muestra de saliva con un hisopo estéril, conservado posteriormente en el tubo con medio de conservación. Fuente: autora.

Para una correcta identificación de cada una de las muestras, los tubos eran personalizados mediante una letra, que correspondía a cada una de las clínicas que colaboraban en el estudio y, además, un número adjudicado secuencialmente a cada uno de los pacientes de cada clínica. (Ejemplo: clínica G paciente 2, sería G2). Asimismo, los hisopos se databan con la fecha de toma de la muestra.

Dentro de las siguientes 24 horas de la toma, se efectuaba un cultivo sobre la placa de CHROMagar™ *Candida* (Ref. 770154 en Francisco Soria Melguizo S.A.). Esta placa se utiliza para el aislamiento selectivo de hongos y para el aislamiento e identificación de *C. albicans*, *Candida tropicalis* y *Candida krusei* a partir de muestras clínicas.

CHROMagar *Candida* Medium es un medio selectivo y de diferenciación para el aislamiento de hongos. Al añadir sustratos cromógenos en el medio, las colonias de *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. krusei* producen colores diferentes, lo que hace posible la detección directa de estas especies de levaduras en la placa de aislamiento. Las colonias de *C. albicans* presentan un color verde de claro a mediano, las colonias de *C. tropicalis* presentan un color azul verdoso a azul metálico y las colonias de *C. krusei* presentan un color rosa claro con un borde blancuzco. Una ventaja adicional del medio es la fácil detección de cultivos mixtos de levaduras, debido a los diferentes colores que presentan sus colonias. (34)

Estas placas se han de almacenar en un lugar oscuro a una temperatura de 2 a 8 °C, en su envase original hasta justo antes de su utilización. Es imprescindible evitar la congelación y el sobrecalentamiento. Estas placas pueden inocularse hasta la fecha de caducidad (véase la etiqueta del paquete) e incubarse durante los períodos de incubación recomendados. Las placas de pilas abiertas de 10 unidades pueden utilizarse durante una semana cuando se almacenan en un área limpia a una temperatura de 2 – 8 °C. Reducir al mínimo la

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

exposición a la luz antes y durante la incubación, dado que la luz puede destruir los cromógenos (34).

La forma de cultivo utilizada era la extensión de la muestra de saliva recogido en el hisopo, en la superficie de cada placa en un ambiente estéril. Seguidamente, se incubaba la placa en atmósfera aeróbica a  $35 \pm 2$  °C. Es aconsejable reducir al mínimo la exposición a la luz antes y durante la incubación. Después de 42-48 horas procedíamos a efectuar la lectura de CHROMagar Candida Medium. El tubo con el hisopo no se desechaba, sino que se conservaba en las mismas condiciones anteriores (figura 11) (34).



Figura 11: Cultivo de una muestra de saliva en una placa de CHROMagar™ *Candida* en un ambiente estéril. Fuente: autora.

Una vez transcurridas las 48 horas se realizaba una analítica cualitativa a fin de identificar la variedad de especie de *Candida* que pudiera estar presente. El color de las colonias existentes en la placa era lo que identificaba la especie de *Candida* presente (figura 12a).

Si el resultado era positivo, se volvía a efectuar un nuevo cultivo con el hisopo que habíamos guardado en el refrigerador, en una nueva placa, en este caso, de Sabouraud Dextrosa Agar (SDA) (Ref. 770331 en Francisco Soria Melguizo S.A.) a fin de cuantificar el número de colonias presentes.

El Sabouraud Agar con glucosa es un medio de amplia utilización y parcialmente selectivo para hongos debido a su bajo pH y alta concentración de glucosa. Dado que muchas bacterias toleran el bajo pH y la alta concentración de glucosa y crecen en agar Sabouraud, en especial durante incubación prolongada, a menudo necesaria para el aislamiento de hongos, se han desarrollado numerosas fórmulas con inhibidores antibacterianos. Se ha demostrado que los antimicrobianos tales como penicilina, cloranfenicol, aminoglucósidos o combinaciones de los mismos son efectivos para inhibir bacterias sin afectar el crecimiento de los hongos. La glucosa es una fuente de energía para el crecimiento de los hongos. El cloranfenicol y la gentamicina son antibióticos de amplio espectro que inhiben una amplia variedad de bacterias gram negativas y gram positivas. La temperatura del cultivo debía de ser de 37°C (34).

Transcurridas 48 horas de este nuevo cultivo procedíamos al recuento de colonias (figura 12b).

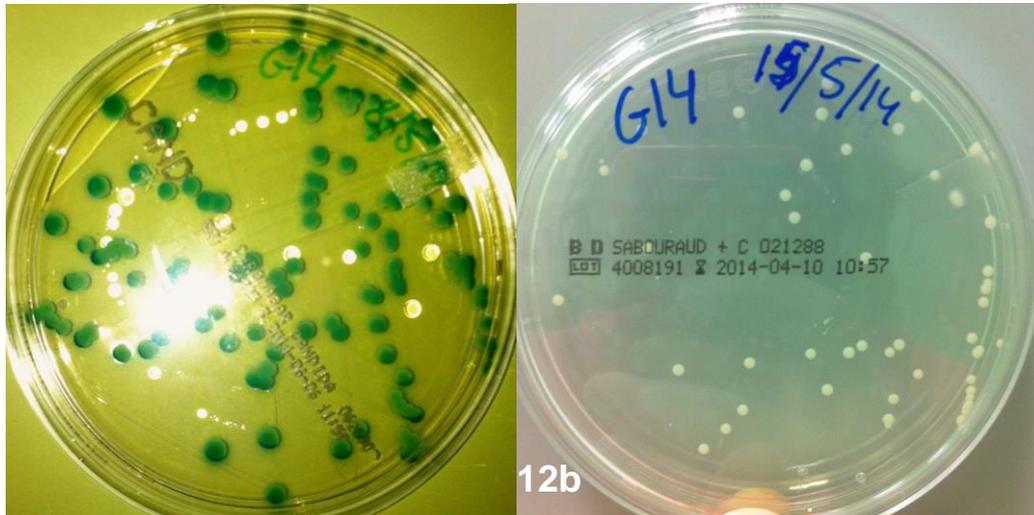


Figura 12a y 12b: Cultivo de colonias de *Candida*.spp en la placa de CHROMAgar Candida (17a) y en la placa de Sabouraud Dextrosa Agar (17b). Fuente: autora.

Este proceso se repitió al mes, a los 6 meses y al año de haber colocado la aparatología fija y al finalizar el tratamiento de ortodoncia siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente, con la correspondiente toma de muestras y cultivos.

Se ha demostrado en estudios previos que al mes de haber sido colocada la aparatología fija en la boca, la flora oral sufre modificaciones, tanto a nivel cualitativo, es decir, pacientes no portadores de *Candida* pasan a serlo, y a nivel cuantitativo, las colonias antes del tratamiento de ortodoncia aumentan su número al colocarle aparatos ortodóncicos (27,35,36).

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

---

# RESULTADOS

---

## 6. Resultados

### 6.1. Búsqueda bibliográfica

Los artículos encontrados en las distintas bases de datos se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: Número de artículos encontrados en las distintas bases de datos utilizadas. Fuente: autora.

<b>Bases de datos</b>	<b>Número de artículos encontrados</b>
PubMed	158
BVS	21
Web of Science	24
Cochrane	12

Una vez realizada la búsqueda, lo primero que hicimos fue descartar los artículos que se encontraban duplicados en las distintas bases de datos.

Posteriormente, revisamos todos los resúmenes de todos los artículos y descartamos aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.

Después, analizamos todos los artículos completos, pero en este caso no descartamos ninguno, a excepción de dos dado que no pudimos conseguirlos a texto completo.

En la figura 13 encontramos el diagrama de flujo según la descripción PRISMA donde vemos el resumen del proceso de selección (37) y a continuación, mostramos una tabla con los artículos seleccionados para la

revisión y los aspectos más importantes de cada uno de ellos como es el tamaño de la muestra, los tiempos en los que se realiza la muestra de saliva, así como el método de obtención y su procedimiento de cultivo (Tabla 4).

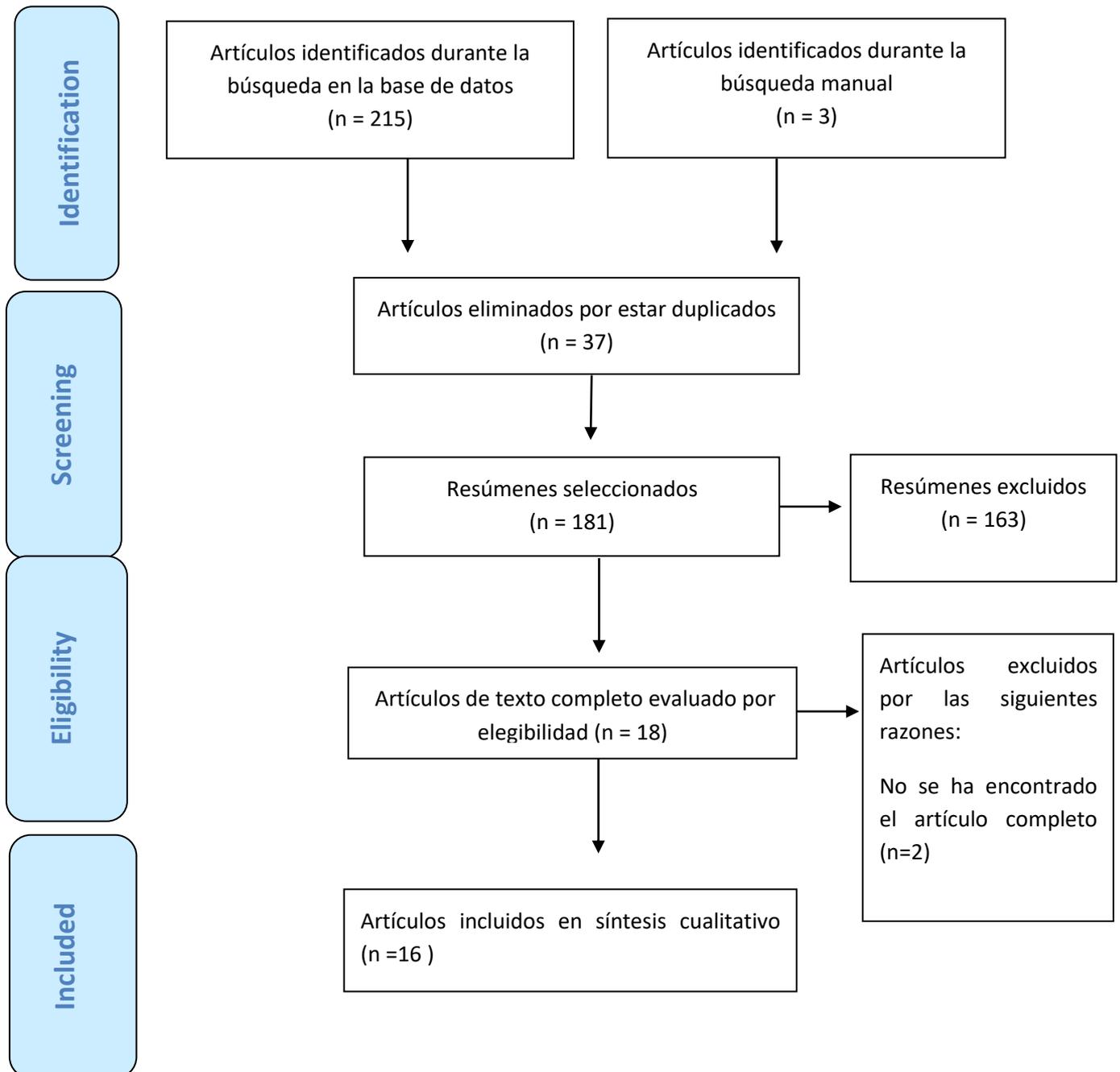


Figura 13: Diagrama de flujo de prisma con los artículos seleccionados.

Fuente: Liberati, 2009 (37)

## 6.2. Análisis de la calidad científica

Hemos analizado la calidad de los artículos encontrados en esta revisión contrastando su validez. Para ello, utilizamos la herramienta CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español). Este método nos ha permitido evaluar e interpretar la evidencia aportada por la literatura científica, considerando sistemáticamente los resultados que se presentan, su validez y su relevancia para el trabajo propio.(38,39)

Se han utilizado las plantillas de preguntas específicas para cada tipo de estudio y su resultado se muestra en la figura 14.

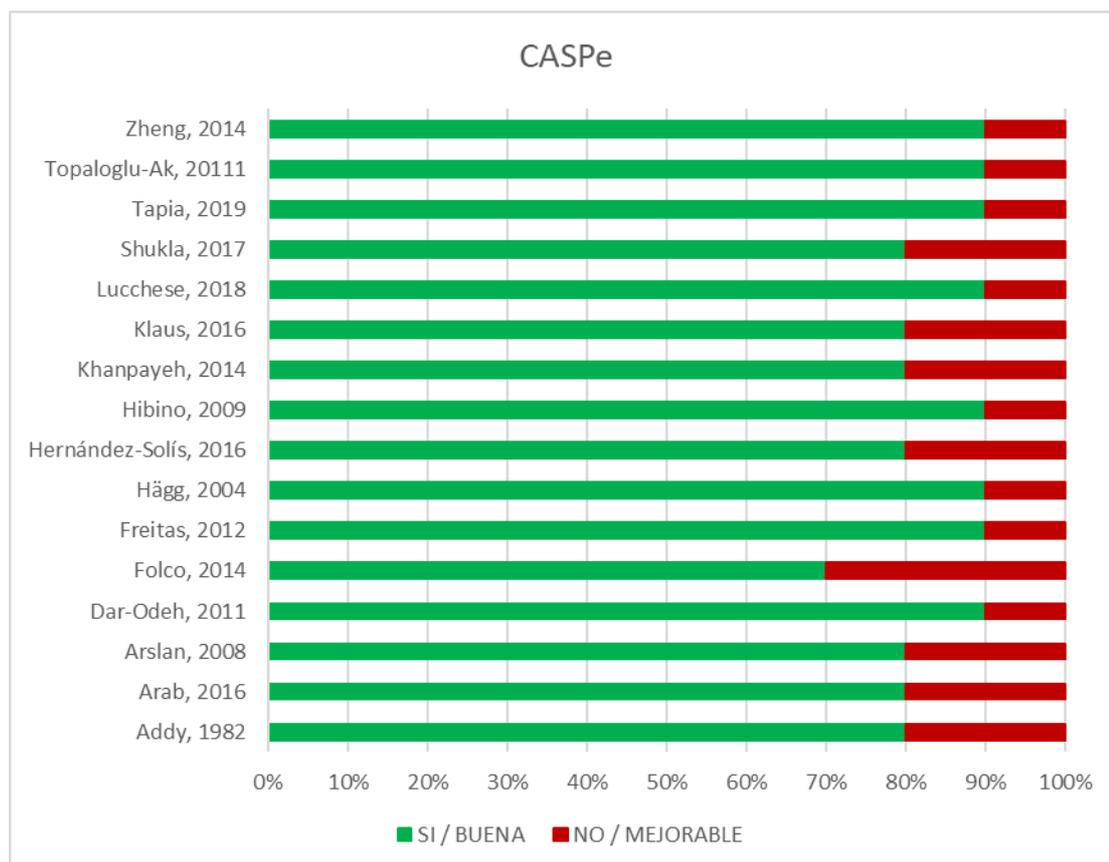


Figura 14: CASPe de los artículos escogidos para la revisión. Fuente: autora.

### 6.3. Resultados de la revisión bibliográfica

Tabla 7: Artículos seleccionados para la revisión con información detallada de cada uno de ellos excluyendo las revisiones sistemáticas. Fuente: autora

Ref.	Diseño de estudio	Muestra	Grupos	Edad	Tiempos de recogida de muestra	Método de recolecta	Método de análisis microbiológico	Resultados
(20)	Prevalencia	74 (27H y 46 M)	3: (Sin aparato 23, aparato removible 28 y aparato fijo 23)	12-16	3 semanas después de la colocación (T1)	Cultivo mediante absorción en 6 superficies distintas de la mucosa	Cultivo en Agar Dextrosa Sabouraud a 37 ° C.	No existen diferencias significativas entre aparatos fijos y removibles. Más densidad de <i>Candida</i> en portadores de aparatos que sin. 51% de <i>Candida</i> en aparatos fijos, sobretudo en lengua posterior.
(40)	Prospectivo	30 (6H y 24 M)	1	12-18	Antes de la colocación (T0) 6 semanas después de la colocación (T1) 12 semanas (T2)	El paciente deposita saliva en un tubo estéril durante 10 min	Cultivo en Agar Dextrosa Sabouraud con cloranfenicol a 37° C durante	La ortodoncia fija puede cambiar la flora oral y las propiedades de la saliva, así como la cantidad de <i>Candida</i> . Es recomendable instrucciones de higiene.

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

					18 semanas (T3)		48 horas.	
(27)	Prospectivo	42 (19 H y 23 M)	1	Media de edad: 19.8	1 mes antes del cementado (T0) 1 mes posterior (T1) 6 meses (T2) 12 meses (T3)	2 ml de saliva estimulada y un hisopo estéril en la lengua y otro distinto por la parte media del paladar.	Se identificó <i>Candida</i> con tinción Gram, test del tubo germinativo, clamidosporas y API 20C AUX	Prevalencia de <i>Candida</i> del 58,5%. La especie más predominante <i>C. albicans</i> (73,8%).  La ortodoncia fija tiene un efecto directo en la cantidad de <i>Candida</i> . Importante dar instrucciones de higiene.
(3)	Ensayo clínico prospectivo controlado	81 (24 H y 57 M)	1	12-18	Antes del cementado (T0) 1 mes después (T1) 3 meses después (T2)	El paciente deposita saliva en un tubo estéril durante 5 min y muestras de sangre	Agar Dextrosa Sabouraud con cloranfenicol a 37°C durante 48 horas	La ortodoncia fija reduce la colonización de <i>Candida</i> . Pacientes con bajos niveles de Vitamina B12 y globulos rojos tienen un alto riesgo de tener <i>Candida</i> .
(41)	Ensayo clínico aleatorizado	22	2 (11 con brackets autoligados y 11 con brackets convencion	16-30	Antes de colocar (T0) A los 14 días (T1) A los 28 días (T2) A los 56 días (T3)	Muestras subgingivales mediante hisopo de diente 14 y 24	CHROMagar <i>candida</i>	La colocación de aparatos supone un cambio en cantidad y calidad de la placa bacteriana, pero reforzando la higiene, la salud oral mejora.

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

			ales)					
(42)	Prospectivo observacional	50 (24 H y 26 M)		15.5 ±2.3	Antes de colocar (T0) 1 mes después 2 meses después 3 meses después	Técnica de cultivo mediante absorción, enjuague oral y placa recombinada	Placa Agar Sabouraud	Los aparatos fijos pueden alterar el índice de placa y tienen un efecto transitorio en la prevalencia y la densidad de <i>Candida</i> .
(43)	Prospectivo observacional	60 (28 H y 32 M)	2 (28 fijo y 32 removible)	4-10	Antes de colocar (T0) A los 6 meses (T1)	Hisopo estéril por la mucosa oral y en el dorso de la lengua	Agar Dextrosa Sabouraud y CHROMagar <i>Candida</i>	El uso de aditamentos ortodóncicos interfieren en la cantidad de <i>Candida</i> . Es muy importante la higiene.
(4)	Ensayo clínico prospectivo controlado	80 (35 H y 45 M)	2 (40 aparatos fijos y 40 removibles)	7-18 a	6 meses tras la colocación (T1)	3 ml de saliva no estimulada del paciente en un tubo estéril	Sabouraud Dextrosa Agar con cloranfenicol, Germ tube test, Corn meal agar y método API 20c	La aparatología fija prepara áreas susceptibles para la colonización y retención para las especies de <i>Candida</i> . Importante mantener una buena salud oral.
(44)	Observacional prospectivo	75 (36 H y 39 M)	3 aparatología fija (25 , 25	14.4±1 .8		Hisopo estéril en el margen gingival de algunos dientes y secreción de saliva		Los pacientes con manchas blancas tienen más <i>Candida</i> .

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

			y 25)			durante 5 min		
(45)	Ensayo clínico aleatorizado	60	2 aparatología fija (30 cepillo eléctrico y 30 cepillo manual)	13-18	Antes de colocar (T0) A los 2 meses (T1) A los 3 meses (T3)	Hisopo estéril en la cara bucal de los incisivos y de los primeros molares	Agar Dextrosa Sabouraud	Los aparatos ortodóncicos aumentan la colonización de <i>C. albicans</i> y puede ser controlado con un cepillado adecuado.
(46)	Observacional prospectivo	90 (28 H y 62 M)	1	20.6 ± 7.1		Hisopo estéril sobre la mucosa de las mejillas	Agar cromogénico a 37° C durante 24 horas	Con la ortodoncia fija hay un aumento de la colonización de <i>Candida</i> , en especial, <i>C. albicans</i> . Está asociado a la producción de citoquinas inflamatorias IL-1B y defensinas humanas-3.
(32)	Prospectivo	69 (38 H y 31 M)	2 (34 removible y 35 fijo)	6-17	Antes de colocar (T0) En 1 mes (T1) A los 3 meses (T2) A los 6 meses (T3)	5 mL de saliva no estimulada del paciente	Agar Mitis Salivarius, Man Rogosa Sharp Agar y Agar Dextrosa Sabouraud a 37°C durante	La ortodoncia fija tiene el potencial de aumentar los hongos. Importante monitorizar la higiene oral y prevención con flúor y barniz de clorhexidina.

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Candida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después del tratamiento con aparatología fija

---

							72 horas.	
(47)	Ensayo clínico aleatorizado	50 (23 H y 27 M)	1	13.6 años de media	Antes de colocar (T0) 1 mes (T1) 2 meses (T2) 3 meses (T3) 6 meses (T4)	Método de gárgaras	CHROMagar <i>candida</i> a 37°C durante 36-48 horas-	La aparatología fija puede cambiar la ratio de <i>Candida</i> en la cavidad oral del adolescente.

## 6.4. Análisis estadístico

### 6.4.1. Objetivos

El objetivo fundamental del estudio es evaluar el efecto que el tratamiento de ortodoncia con aparatología fija tiene sobre la aparición y desarrollo del hongo *C.albicans*, así como las diferencias según los brackets utilizados (metálico o estético).

### 6.4.2. Muestra y metodología estadística

La muestra está constituida por 124 pacientes portadores durante más de 1 año de aparatología fija metálica o estética de ligado convencional. Se trata de 81 mujeres (65,3%) y 43 varones (34,7%), con una edad media global de  $25,4 \pm 14,5$  años y un rango entre 10 y 67 años.

Los pacientes se clasifican en 2 grupos según el tipo de aparatología fija implicada: metálica o estética, con tamaños respectivos 57 y 67 casos (figura 15 y T1 del anexo 3).

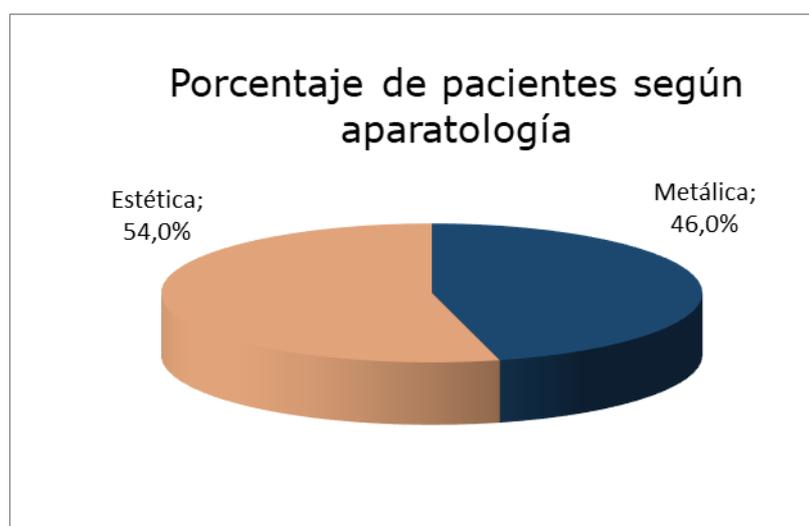


Figura 15: Porcentaje de pacientes según el tipo de aparatología

Las variables primarias de la investigación son la prevalencia y cantidad de colonias del hongo *C.albicans*, evaluadas en una serie de controles durante el seguimiento: antes de la colocación de la aparatología fija (T0), 1 mes (T1), 6 meses (T2) y 1 año tras la colocación (T3) y, por último, 6 meses tras la retirada del aparato (T4).

Todos los pacientes fueron revisados y se les realizó una toma de muestra para cultivo desde T0 a T3; pero sólo 110 en el tiempo T4 (T0 del anexo 3).

El **análisis descriptivo** (tablas en el anexo 3) contiene los estadísticos más relevantes para las variables de análisis. Se trata de media, desviación estándar, rango y mediana para las de tipo continuo y frecuencias absolutas y relativas para las categóricas. Se han realizado tablas cruzadas según grupo y, a su vez, por diferentes factores de perfil del paciente y hábitos de higiene oral.

El **análisis inferencial** consiste en la estimación de un modelo de Brunner-Langer de datos longitudinales para estudiar la influencia del tipo de aparatología en la probabilidad de presentar el hongo a lo largo del seguimiento. Los modelos serán ampliados para ajustar su resultado en función de los factores de perfil y condiciones de higiene oral del paciente. Se atenderá al resultado del test *ANOVA-type statistic* (ATS), que es el estadístico utilizado en el modelo aplicado, el cual se aproxima por la distribución F del ANOVA clásico para evaluar efectos principales e interacción.

La misma metodología será utilizada para el estudio de la cantidad presente del hongo a lo largo del tiempo.

Para valorar el grado de homogeneidad de los dos grupos de aparatología se utilizará:

- Test  $\chi^2$  de asociación: Mide el grado de dependencia entre dos variables de tipo categórico. Se utilizó, por ejemplo, para contrastar si hay dependencia entre la frecuencia de uso de ciertos elementos de higiene oral y el grupo.

- Test t para muestras independientes: Se utiliza para el estudio de homogeneidad de los grupos metálico y estético en cuanto a la edad del paciente.

El nivel de significatividad empleado en los análisis ha sido el 5% ( $\alpha=0.05$ ).

La metodología estadística propuesta, con un nivel de confianza del 95% y considerando un tamaño del efecto a detectar  $f=0,25$  (medio), alcanza una potencia del 99% para detectar diferencias a lo largo del tiempo y del 94,5% para comparaciones entre grupos.

### 6.4.3. Resultados

#### 6.4.3.1 Descriptiva relevante y homogeneidad de los grupos

Las tablas T2 a T10 del anexo 3 describen los dos grupos en términos de sexo, edad, higiene oral y problemas gingivales. A modo de síntesis:

- El 40,3% de los pacientes se cepilla diariamente 3 veces al día y un 42,7% lo hace 2 veces. Un 16,1% adicional sólo se cepilla 1 vez al día.
- El 44,4% de la muestra se ha realizado la última limpieza bucal durante los últimos 6 meses.
- La tasa de utilización de seda dental y enjuague bucal se cifra en 23,4% y 50% respectivamente.
- El 17,7% de la muestra presenta sangrado en las encías y un 8,1% sufre habitualmente de úlceras bucales.

Se realiza una batería de test estadísticos para evaluar si los dos grupos de tratamiento son o no homogéneos en estos aspectos (tabla 8).

Tabla 8. Homogeneidad de los grupos de aparatología metálica y estética según perfil demográfico, clínico y tipo de higiene oral: Resultados test Chi<sup>2</sup>, test exacto de Fisher y t-independiente (t)

	p-valor
Visita en T4	0,804 (Chi <sup>2</sup> )
Sexo	0,295 (Chi <sup>2</sup> )
<b>Edad</b>	<b>&lt;0,001***</b> (t)
Cepillado dientes	0,344 (Chi <sup>2</sup> )
Última limpieza	0,001**(Chi <sup>2</sup> )
<b>Uso de seda</b>	<b>0,002**</b> (Chi <sup>2</sup> )
Uso de enjuague	0,368 (Chi <sup>2</sup> )
Sangrado de encías	0,052 (Chi <sup>2</sup> )
Sufre úlceras	0,291 (Chi <sup>2</sup> )

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Los grupos son bastante heterogéneos en algunas de las variables analizadas.

Es notable la diferencia en edad (p<0,001). Según la tabla 9, la edad media de los que llevaron aparatología metálica fue 17,9 ± 13,2 y los de estético 31,7 ± 12,4 años. La prescripción de la ortodoncia obedece a distintas razones según la edad del paciente.

Tabla 9: Edad media de los pacientes al empezar el tratamiento en los distintos grupos

	GRUPO		
	Total	Metálica	Estética
N	124	57	67
Media	25,4	17,9	31,7
Desviación típica	14,5	13,2	12,4
Mínimo	10,0	10,0	11,0
Máximo	67,0	67,0	59,0
Mediana	20,0	13,0	31,0

Por tanto, si la edad, en general, tuviera algún tipo de influencia sobre la probabilidad de desarrollar *Candida*, podría estar actuando como una variable confusora cuando analicemos el objetivo principal: prevalencia del hongo y tipo de ortodoncia. Podríamos afirmar, por ejemplo, que un tipo favorece más la incidencia cuando quizás simplemente es por el hecho de que están siendo aplicados a pacientes de edades muy distintas.

La figura 16 representa otros aspectos con diferencias relevantes en los grupos.

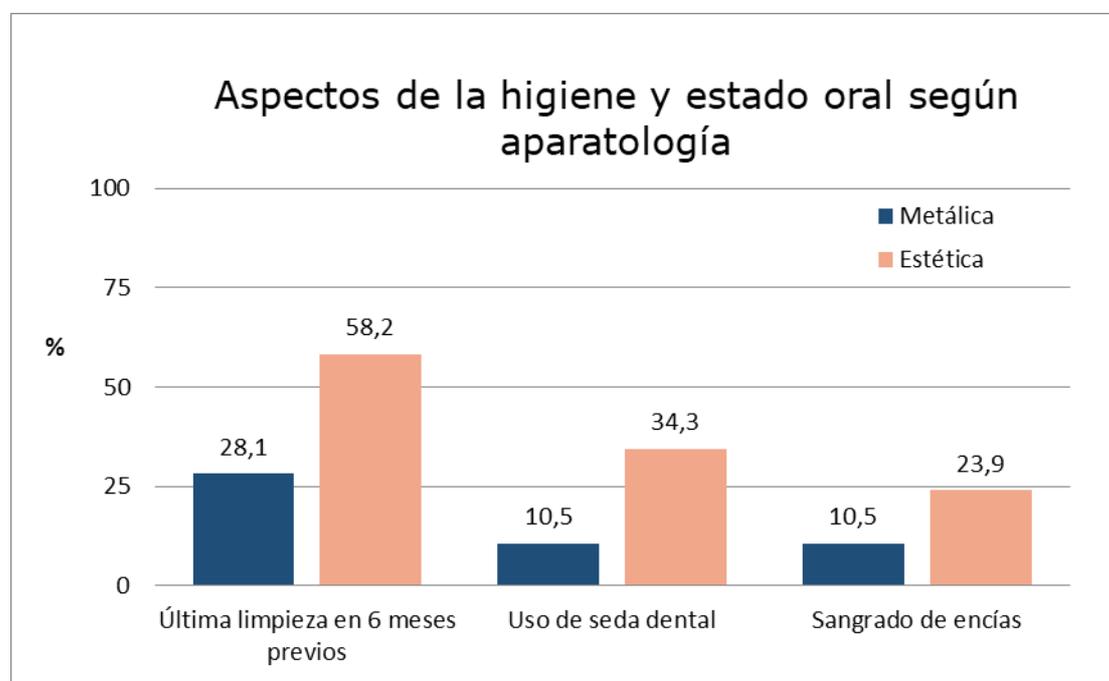


Figura 16: Porcentaje de pacientes según los distintos hábitos de higiene

Por tanto, los que llevaban brackets estéticos reciben más a menudo una limpieza bucal, utilizan más frecuentemente la seda dental y son más propensos al sangrado de las encías.

### 6.4.3.1. Prevalencia

La tabla 10 describe con detalle el porcentaje de pacientes que, en cada revisión, tienen presencia del hongo.

Tabla 10. Número de pacientes con la presencia de *Candida* en cada grupo de estudio

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	120	96,8%	53	93,0%	67	100,0%
	Sí	4	3,2%	4	7,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	119	96,0%	56	98,2%	63	94,0%
	Sí	5	4,0%	1	1,8%	4	6,0%
PRESENCIA T2	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	118	95,2%	53	93,0%	65	97,0%
	Sí	6	4,8%	4	7,0%	2	3,0%
PRESENCIA T3	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	119	96,0%	54	94,7%	65	97,0%
	Sí	5	4,0%	3	5,3%	2	3,0%
PRESENCIA T4	Total	110	100,0%	51	100,0%	59	100,0%
	No	108	98,2%	51	100,0%	57	96,6%
	Sí	2	1,8%	0	,0%	2	3,4%
GLOBAL	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	109	87,9%	50	87,7%	59	88,1%
	Sí	15	12,1%	7	12,3%	8	11,9%

Por ejemplo, en T0, antes del tratamiento, la tasa global se cifra en el 3,2%, en T1, 4,0%; en T2, 4,8%; en T3, 4,0%; en T4, 1,8%. En general, la prevalencia es baja, alcanzando el valor máximo en T2.

Globalmente, en 15 pacientes (12,1%) ha sido detectada la presencia del hongo en, al menos, una de las revisiones. El intervalo de confianza al 95% para esta tasa es 6,4%-17,8%.

La figura 17 ilustra las tasas diferenciando por las 2 cohortes del estudio.

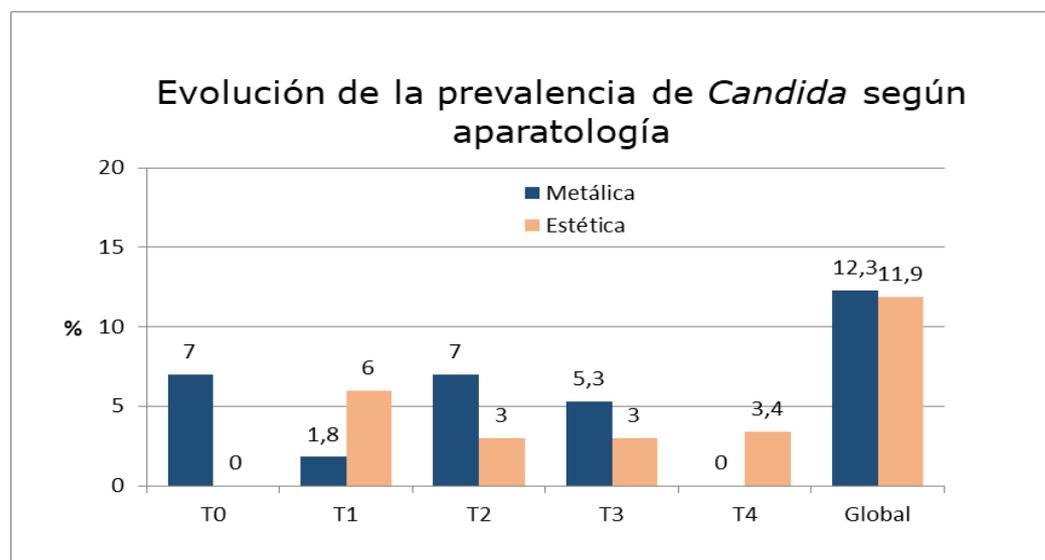


Figura 17: Evolución de la prevalencia de *Candida* en los dos grupos

Las diferencias entre grupos son escasas y responden a un patrón bastante irregular: unas veces mayor en grupo metálico, en otras al revés.

La prevalencia global se cifra en el 12,3% en el grupo con aparatología metálica (IC95%: 3,8%-20,8%) y en el 11,9% en el de estética (IC95%: 4,2%-19,7%).

En la tabla 11 se evalúa si hay algún tipo de efecto a nivel estadístico.

Tabla 11. Evolución de la prevalencia de *Candida* según Grupo: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,631
Grupo	0,569
<b>Tiempo x Grupo</b>	<b>0,048*</b>

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

La conclusión es que la tasa de *Candida* fluctúa significativamente a lo largo del período de observación y lo hace de forma distinta en los 2 grupos de estudio ( $p=0,048$ ).

El modelo concluye que la tasa no puede admitirse como constante. No puede definirse un patrón evidente de variación en ninguno de los grupos; pero sí es cierto que ese patrón 'irregular' no es el mismo en los portadores de uno y otro sistema.

En el grupo de brackets metálicos, la disminución en T1 respecto a T0 es muy clara, para luego repuntar a 6 meses e iniciar un progresivo descenso hasta la desaparición de casos a la retirada de los brackets.

En el grupo de brackets estéticos, el aumento en T1 respecto a T0 es muy claro, para luego descender y mantenerse constante hasta la finalización del tratamiento.

#### Efecto de otros factores

---

La tabla 14 a la 21 del anexo 3 describen la prevalencia en los grupos; pero también diferenciando por diversos aspectos del perfil y características de higiene del paciente.

Cada uno de los siguientes modelos analiza la influencia de cada factor en la prevalencia y ajusta la del tipo de aparatología.

Edad
------

Se trata de una variable muy importante, pues en el apartado 6.4 se demostró la heterogeneidad de los grupos según edad.

Tabla 12. Evolución de la prevalencia de *Candida* según Grupo y Edad: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,360
Grupo	0,201
Edad	0,168
<b>Grupo x Edad</b>	<b>0,048*</b>
Tiempo x Grupo	0,068
Tiempo x Edad	0,131
Tiempo x Grupo x Edad	0,496

---

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

El resultado previo, distinta evolución de la prevalencia según grupo, se mantiene con fuerte tendencia ( $p=0,068$ ), incluso después de ajustar por edad. Puede afirmarse que, dados dos pacientes de la misma edad, el que porta aparato metálico tienen una prevalencia de *Candida* diferente al que porta aparato estético. Esta prevalencia corresponde a la representada en el gráfico anterior.

Por otra parte, se ha detectado la interacción grupo x edad como significativa ( $p=0,048$ ). Esto indica que, independientemente del tiempo de revisión (o como promedio general), la tasa de *Candida* observada en los grupos depende específicamente del grupo de edad (figura 18).

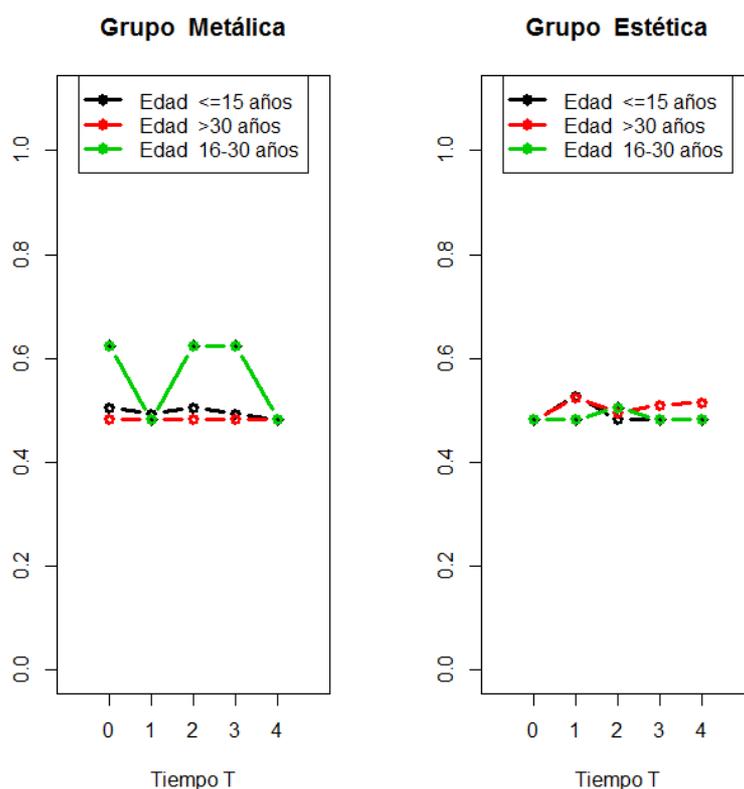


Figura 18: Tasa de *Candida* observada en los distintos grupos de aparatología fija metálica y estética en relación al grupo de edad.

En el grupo metálico, la tasa se eleva considerablemente en el intervalo de 16-30 años respecto a los otros. En el grupo estético, la situación es de mayor homogeneidad.

Este resultado puede explicarse también a partir de la presencia eventual (en algún momento) de *Candida*, descrita en las últimas filas de la tabla T14 del anexo 3: en aparatología metálica, las tasas son del 9,5%, 42,9% y 0% en los 3 grupos de edad, marcadamente distintas al 9,1%, 4,8% y 17,1% de aparatología estética.

Hay que tener en cuenta, también, que en el grupo de metálica son excepcionales los pacientes de más de 15 años (n=15), por lo que el resultado está sujeto a cierto margen de fiabilidad.

Sexo

Tabla 13. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y sexo: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer.

	p-valor
Tiempo	0,601
Grupo	0,511
Sexo	0,590
Grupo x Sexo	0,670
<b>Tiempo x Grupo</b>	<b>0,036*</b>
Tiempo x Sexo	0,353
Tiempo x Grupo x Sexo	0,464

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Los resultados del análisis sugieren que el sexo del paciente no tiene ninguna influencia en la aparición y/o desarrollo del hongo.

Parece ser que tampoco modifica la conclusión principal previa (alteración distinta de la tasa en los 2 grupos; p=0,036).

Cepillado

Tabla 14. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y cepillado: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,695
Grupo	0,515
Cepillado	0,943
Grupo x Cepillado	0,175
Tiempo x Grupo	0,061
Tiempo x Cepillado	0,507
Tiempo x Grupo x Cepillado	0,606

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Nuestros resultados demuestran que el número de cepillados al día no afecta a la prevalencia de *Candida*.

Este modelo ajustado debilita las diferencias en la evolución según el aparato; pero se mantienen próximas a la significancia (p=0,061).

Última limpieza bucal

Tabla 15. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y última limpieza bucal: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,795
Grupo	0,887
<b>Limpieza</b>	<b>0,028*</b>
Grupo x Limpieza	0,144
<b>Tiempo x Grupo</b>	<b>0,039*</b>
Tiempo x Limpieza	0,751
<b>Tiempo x Grupo x Limpieza</b>	<b>0,005**</b>

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

La fecha de la última limpieza es un aspecto importante para explicar las variaciones de la tasa de *Candida* a lo largo del tiempo y en los grupos (p=0,005), como se observa en la figura 19.

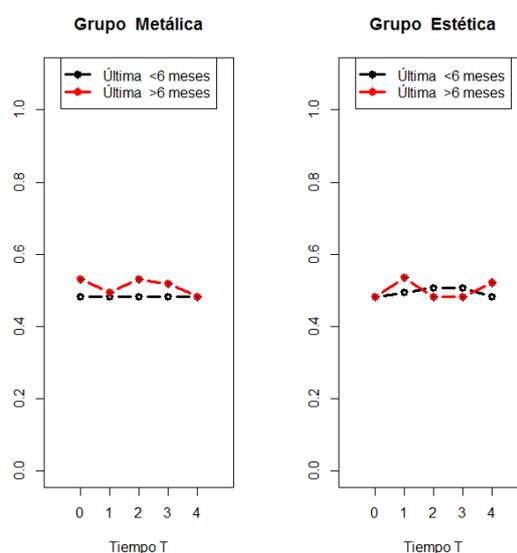


Figura 19: Tasa de *Candida* observada en los distintos grupos de aparatología fija metálica y estética en relación al tiempo de la última limpieza bucal.

Lo que se observa es que, en el grupo de aparatología metálica, los que se hicieron una limpieza bucal en los últimos 6 meses tienen menor tasa y más estable que los que se la realizaron hace más de 6 meses.

Sin embargo, en el grupo de aparatología estética, el efecto de la fecha de la limpieza no diferencia la probabilidad de *Candida* de manera tan clara.

Como toda interacción, existe una interpretación recíproca alterando el orden de los factores (figura 20).

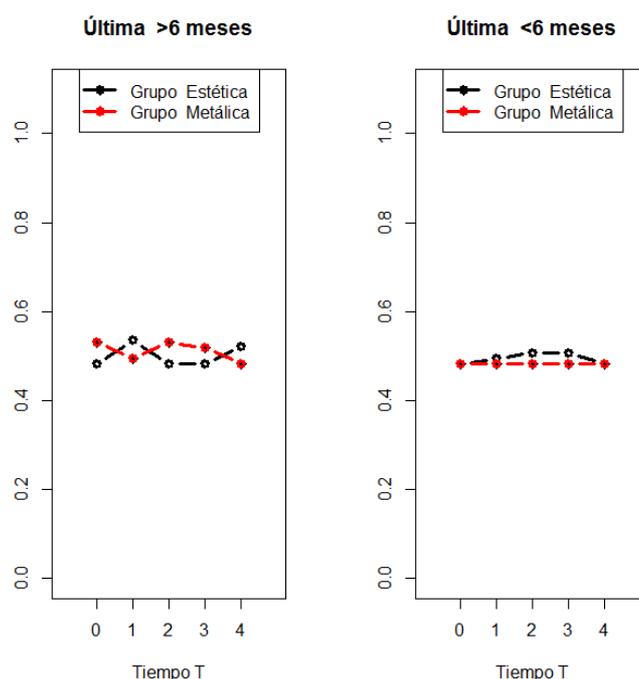


Figura 20: Tasa de *Candida* comparativa entre la proximidad de la última limpieza bucal en relación con los distintos grupos de aparatología.

Los resultados nos permiten afirmar que, si se hacen limpiezas frecuentemente, el grupo de aparatología metálica inhibe más la aparición del hongo.

Nuestro estudio indica que, en situaciones de limpiezas menos frecuentes, el patrón de evolución es más irregular.

Uso de seda dental

Tabla 16. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y uso de seda dental: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,694
Grupo	0,478
Seda	0,728
Grupo x Seda	0,021*
Tiempo x Grupo	0,124
Tiempo x Seda	0,451
Tiempo x Grupo x Seda	0,572

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

El modelo concluye que la prevalencia de *Candida* depende del tipo de aparatología y del uso de seda dental ( $p=0,021$ ), como se observa en la figura 21.

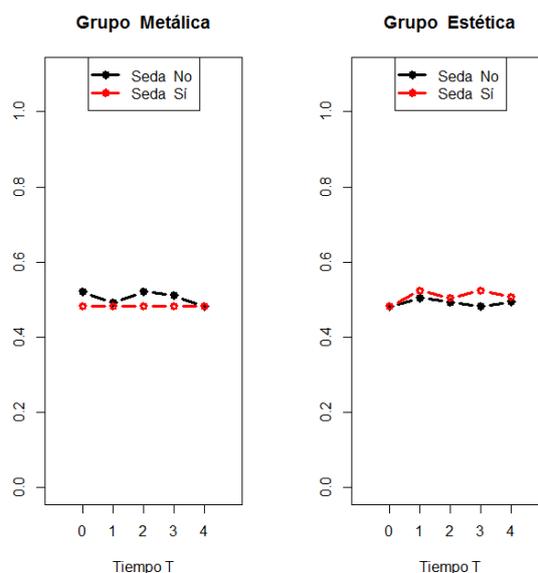


Figura 21: Tasa de *Candida* observada en los distintos grupos de aparatología fija metálica y estética en relación al uso de seda dental.

En el grupo de brackets metálicos, la utilización de este elemento de higiene inhibiría la aparición de *Candida*; pero en el de brackets estéticos, la tendencia se debilita o incluso es más bien la contraria.

Notar que, si se atiende al uso o no de seda dental, las variaciones a lo largo del período son menos evidentes ( $p=0,124$ ), como se observa en la figura 22.

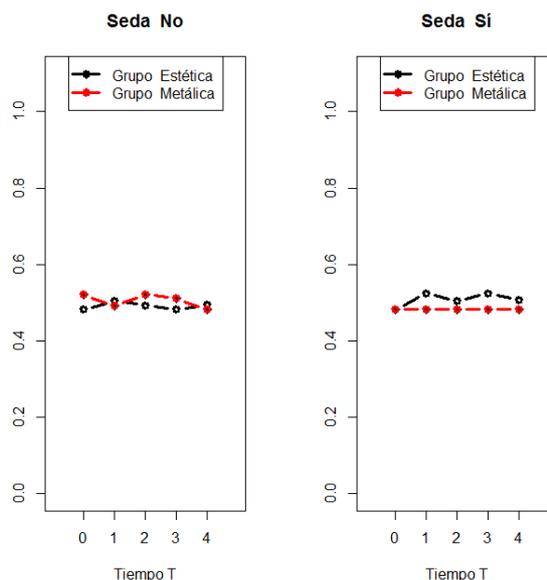


Figura 22: Tasa de *Candida* comparativa en el uso de seda dental en relación con los distintos grupos de aparatología.

Recíprocamente, si se utiliza seda dental, el grupo de aparatología metálica inhibe la aparición de *Candida*. En cambio, si no se utiliza el comportamiento es más irregular.

Uso de enjuague

Tabla 17. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y uso de enjuague: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,551
Grupo	0,560
Enjuague	0,922
Grupo x Enjuague	0,789
Tiempo x Grupo	0,068
Tiempo x Enjuague	0,688
Tiempo x Grupo x Enjuague	0,247

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Tras los resultados obtenidos, podemos concluir que el uso de enjuague no afecta a la prevalencia de *Candida*.

Este modelo ajustado debilita las diferencias en la evolución según el aparato; pero se mantienen próximas a la significancia ( $p=0,068$ ). Al ir ajustando por distintos aspectos adicionales (edad, sexo, cepillado...) esa conclusión puede mantenerse como significativa o debilitarse, pueda aumentar su p-valor. Esto es porque esos nuevos aspectos que se han incorporado son capaces de explicar algo de la variabilidad que presenta la tasa a lo largo del tiempo.

En ese caso, el enjuague no influye; pero hace que aumente el p-valor del tiempo x grupo un poco ( $p=0,068$ ), es decir, debilita esa interacción.

Sangrado de encías

Tabla 18. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y sangrado de encías: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,549
Grupo	0,853
Sangrado	0,982
Grupo x Sangrado	0,735
Tiempo x Grupo	0,147
Tiempo x Sangrado	0,564
Tiempo x Grupo x Sangrado	0,296

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Nuestros resultados demuestran que la propensión al sangrado gingival no aparece asociada a la presencia del hongo.

Úlceras

Tabla 19. Evolución de la prevalencia de *Candida* según grupo y aparición de úlceras: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,397
Grupo	0,674
Úlceras	0,190
Grupo x Úlceras	0,238
Tiempo x Grupo	0,167
Tiempo x Úlceras	0,338
Tiempo x Grupo x Úlceras	0,484

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran que, la probabilidad de hospedar el hongo no está influenciado por la presencia de úlceras

Identificación de la especie

La tabla 20 revela que en la mayoría de detecciones, se identifica a la especie *Candida albicans*, con excepciones puntuales *Candida krusei* y *Candida tropicalis* en T0 y T3 respectivamente.

Tabla 20: Número de pacientes en cada grupo de estudio según las diferentes especies de *Candida*

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
ESPECIE T0	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		120	96,8%	53	93,0%	67	100,0%
	C.albicans	3	2,4%	3	5,3%	0	,0%
	C.krusei	1	,8%	1	1,8%	0	,0%
ESPECIE T1	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		119	96,0%	56	98,2%	63	94,0%
	C.albicans	5	4,0%	1	1,8%	4	6,0%
ESPECIE T2	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		118	95,2%	53	93,0%	65	97,0%
	C.albicans	6	4,8%	4	7,0%	2	3,0%
ESPECIE T3	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		119	96,0%	54	94,7%	65	97,0%
	C.albicans	4	3,2%	3	5,3%	1	1,5%
	C.tropicalis	1	,8%	0	,0%	1	1,5%
ESPECIE T4	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		122	98,4%	57	100,0%	65	97,0%
	C.Albicans	2	1,6%	0	,0%	2	3,0%

### 6.4.3.2. Cantidad

La tabla 21 describe el número de colonias de *Candida* detectada en las revisiones positivas, en términos de frecuencias y medias/medianas.

Tabla 21. Estadística descriptiva básica de la cantidad de colonias de *Candida* en los distintos tiempos y según grupo

		GRUPO		
		Total	Metálica	Estética
CANTIDAD T0	N	4	4	0
	Media	5,50	5,50	.
	Desviación típica	3,00	3,00	.
	Mínimo	2,00	2,00	.
	Máximo	8,00	8,00	.
	Mediana	6,00	6,00	.
CANTIDAD T1	N	5	1	4
	Media	4,80	2,00	5,50
	Desviación típica	3,03	.	3,00
	Mínimo	2,00	2,00	2,00
	Máximo	8,00	2,00	8,00
	Mediana	4,00	2,00	6,00
CANTIDAD T2	N	6	4	2
	Media	15,00	16,50	12,00
	Desviación típica	17,61	22,47	2,83
	Mínimo	2,00	2,00	10,00
	Máximo	50,00	50,00	14,00
	Mediana	9,00	7,00	12,00
CANTIDAD T3	N	5	3	2
	Media	9,20	8,67	10,00
	Desviación típica	6,42	4,16	11,31
	Mínimo	2,00	4,00	2,00
	Máximo	18,00	12,00	18,00
	Mediana	10,00	10,00	10,00
CANTIDAD T4	N	2	0	2
	Media	12,00	.	12,00
	Desviación típica	11,31	.	11,31
	Mínimo	4,00	.	4,00
	Máximo	20,00	.	20,00
	Mediana	12,00	.	12,00

Dados los extremadamente bajos tamaños muestrales, la interpretación de la cantidad sólo debe hacerse a partir de las medianas, como se observa en la figura 23.

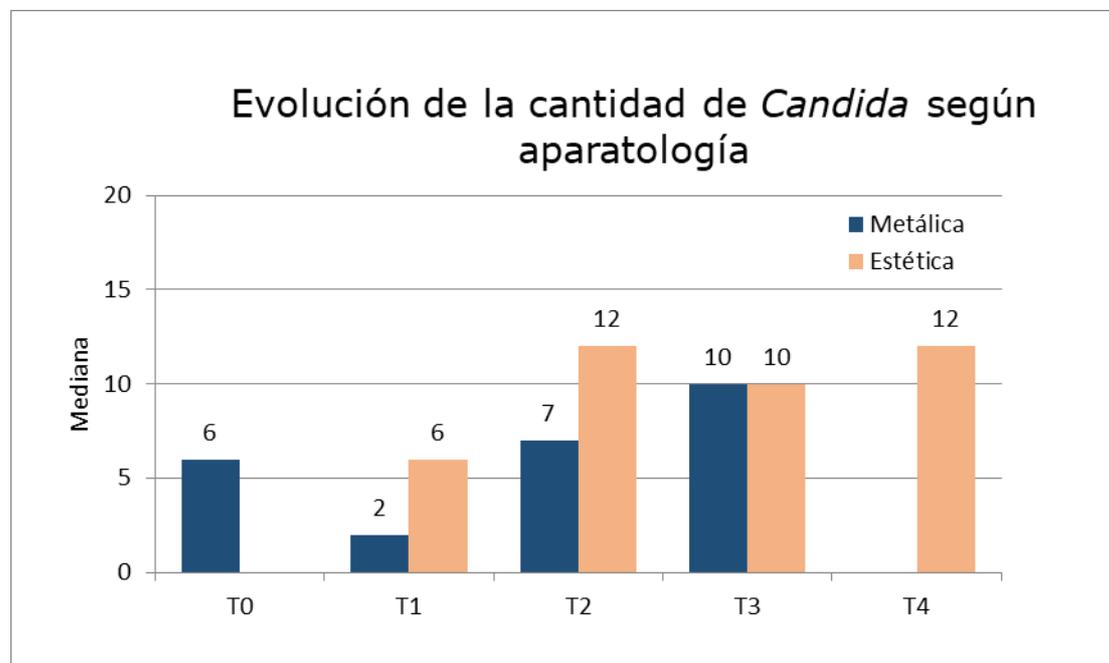


Figura 23: Evolución de la cantidad de *Candida* entre los dos grupos

Es importante tener en cuenta que la figura 23 y la tabla 17 están describiendo la cantidad de hongo sólo para las submuestras de pacientes donde se detectó el hongo.

Obsérvese que, en el grupo estética, la mediana de la cantidad tiende a elevarse en los subgrupos de pacientes positivos.

En el grupo de metálica, la tendencia no es tan clara y tras un incremento irregular hasta T3, desaparecen los casos positivos.

El hecho de que haya muy pocos casos positivos hace imposible estimar modelos similares a los anteriores, pues la variabilidad de la cantidad es básicamente la variabilidad de la presencia (tabla 22). De hecho, si se estima el primer modelo general, se obtiene un resultado eventualmente idéntico al de la tabla 11.

Tabla 22. Evolución de la cantidad de *Candida* según Grupo: resultados test ATS del modelo de Brunner-Langer

	p-valor
Tiempo	0,626
Grupo	0,576
<b>Tiempo x Grupo</b>	<b>0,049*</b>

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

La conclusión es que la cantidad de *Candida* fluctúa significativamente a lo largo del período de observación y lo hace de forma distinta en los 2 grupos de estudio (p=0,049).

#### 6.4.4. Resumen de los resultados estadísticos

- Los pacientes portadores de brackets estéticos son de edad más avanzada, se realizan limpiezas más frecuentes, utilizan más la seda dental y son más propensos al sangrado de las encías.
- En general, la presencia de *Candida* varía a lo largo del año de tratamiento, sin una tendencia regular y también distinta entre los pacientes con uno y otro tipo de aparatología fija.
- Entre los portadores de aparatología metálica, las limpiezas bucales recientes y el uso de seda dental inhiben el desarrollo de *Candida*.

- d) Entre los portadores de aparatología estética, la limpieza bucal no es tan influyente y con uso de seda dental, la presencia de *Candida* es incluso más alta que sin su uso. Esto puede deberse a una mala utilización de la seda dental ya que en vez de arrastrar la placa dental hacia el exterior puede acumularse en el margen gingival.
  
- e) Por tanto, el cuidado de la higiene oral, basada en estos dos elementos (frecuencia de limpiezas y uso de seda) determina si hay o no diferencias en la prevalencia entre metálica y estética. Si hay más cuidado, el grupo de metálica anula claramente la aparición del hongo.
  
- f) Se detectó un segmento con una prevalencia especialmente elevada: los portadores de brackets metálicos entre 16 y 30 años.
  
- g) El análisis de la cantidad fúngica es análogo al de la prevalencia y debe limitarse a la presentación descriptiva.

---

# DISCUSIÓN

---

## 7. Discusión

### 7.1. Selección de pacientes

En este trabajo hemos investigado la existencia, la aparición y la permanencia de la *Candida* en pacientes que han precisado de un tratamiento de ortodoncia mediante aparatología fija, bien sea metálica o estética, ajustándonos a los criterios de inclusión que habíamos definido.

Decidimos descartar aquellos pacientes que comenzaban el tratamiento de ortodoncia con aparatología removible debido a que en estudios anteriores en los que se efectuaba la comparación de la prevalencia de *C. albicans* en los dos grupos distintos (aparatología fija y aparatología removible) se observó que la aparatología removible causaba menos impacto en la flora oral que los aparatos fijos, con mayor número de sujetos infectados en este último tipo de tratamiento (4,32,36,43).

El rango de edad escogido en nuestra muestra es amplio (de 7 a 68 años de edad). La edad media es de  $19,5 \pm 25,8$  años. En cambio, en todos los artículos revisados se centraban en pacientes de 4 a 30 años, siendo en su mayoría de edades comprendidas entre 12-18 años.

El hecho de que en nuestra muestra el rango superior sea bastante más elevado que en otros estudios, puede deberse a la afluencia de pacientes a nuestras clínicas de mayor edad por cuestiones estéticas. También, la mayoría de países donde se ha realizado los estudios revisados, la ortodoncia no está tan implantada en personas adultas. Una de las razones de este hecho puede ser debido a motivos económicos.

Todas las publicaciones revisadas, coinciden en que los individuos objeto de investigación sean pacientes sanos, sin historia médica relevante que influyera en la existencia de *Candida*, con dentición permanente y que su tratamiento ortodóncico elegido sea la colocación de aparatología fija.

En nuestra investigación, los criterios de exclusión son muy similares a las otras publicaciones, siendo los más importantes el hábito de fumar (3,27,40,42,45), pacientes que estén recibiendo algún tipo de medicación como es el caso de los antibióticos o inmunosupresores susceptibles de alteraciones de la flora oral (3,4,27,32,40,42-47) así como los que hayan recibido previamente tratamiento de ortodoncia (27,43) ya que estas circunstancias predisponen a este tipo de paciente a desarrollar *Candida* en boca.

Además, también descartamos a los pacientes alérgicos al níquel (11,12) para eliminar cualquier tipo de circunstancia que pudiera conducir a error en nuestros resultados.

## 7.2. Método de recogida de muestra.

Los resultados de los estudios revisados fueron elaborados mediante la obtención de muestras, que se obtuvieron con diferentes técnicas, ya que cada una de ellas aporta unas ventajas y unas limitaciones.

Las técnicas más utilizadas son, habitualmente, la técnica de cultivo de saliva (3,4,32,40), consistente en el depósito por el paciente de unos mililitros de saliva, no estimulada, en un recipiente estéril. La otra técnica más utilizada es la técnica del hisopo (27,41,43-46), mediante la que se utiliza un hisopo de algodón estéril, frotándolo por distintas partes de la boca para así recoger, de la forma más completa posible, la muestra de saliva a analizar.

Esta última fue la técnica utilizada en nuestra investigación, por su fiabilidad y por la simplicidad en la toma de la muestra, ya que al depender en esta fase del trabajo de la recogida de muestras obtenidas en clínicas colaboradoras, se trataba de facilitar su participación, ya que de ella dependía el poder tener un número de pacientes incluidos en el estudio lo más significativo posible, dado que al ser un método fácil de utilizar, así como muy rápido, tanto para el doctor como para el voluntario, se utilizaba

poco tiempo y se facilitaba la colaboración , tanto de la clínica como del paciente.

En cambio, la técnica de cultivo de saliva, requería más tiempo, tanto por parte de la clínica colaboradora y del paciente, ya que se precisaba una cantidad mínima de flujo salival lo que podía provocar una obtención inferior en el número de muestras, lo que limitaría la selección de pacientes.

Según parece, la técnica de cultivo de saliva detecta mayor número de colonias de *Candida* que la técnica del hisopo, pero ello no altera de forma significativa los resultados, como comenta Hibino en su revisión (26).

En alguno de los distintos trabajos que hemos revisado, los autores solicitaban a los voluntarios que, previamente a la toma de muestras de saliva, estuvieran 1-2 horas sin comer ni beber y sin cepillarse la boca (3,4,40,47) o 1 día entero sin medidas de higiene oral (44). Estos parámetros no los consideramos al realizar el presente estudio, pero hay que tener en cuenta que estas condiciones han sido utilizadas para la técnica de cultivo de saliva.

Por ello, nosotros no lo hemos tenido en cuenta en el presente trabajo ya que la técnica utilizada ha sido la del hisopo.

### 7.3. Tiempos de la recogida de muestra

Las muestras fueron tomadas de la siguiente forma:

- T0: Antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia.
- T1: Al mes de la colocación de la aparatología fija.
- T2: A los 6 meses del inicio del tratamiento.
- T3: Al año del tratamiento de ortodoncia.
- T4: A los 6 meses de la finalización del tratamiento de ortodoncia.

Los tiempos con los que coincidimos en la mayoría de estudios revisados son antes de iniciar el tratamiento, al mes y a los 6 meses (27,32,47).

Estudios previos, demostraron que había cambios en la flora oral al mes de haber colocado la ortodoncia (27,35). Al igual que Lucchese en su revisión sistemática en el año 2018 registró alteraciones significantes de la microbiota oral al mes de haber comenzado el tratamiento de ortodoncia (36). Por eso, se consideró conveniente tomar la segunda muestra (T1).

Ningún estudio realiza una muestra al finalizar el tratamiento de ortodoncia, por lo que nosotros decidimos realizar una muestra a posteriori (6 meses tras la finalización) para poder así contrastar los resultados.

#### 7.4. Método de análisis microbiológico

Nuestro protocolo a seguir fue cultivar la muestra de saliva recogida mediante un hisopo, en la placa de CHROMagar™ *Candida*, placa cualitativa de las levaduras para el aislamiento e identificación de *C. albicans*, *Candida tropicalis* y *Candida krusei* a partir de muestras clínicas. En caso de ser positivo, se cultivaba en la placa de Sabouraud Dextrosa Agar (placa cuantitativa de las levaduras) con cloranfenicol, que es un inhibidor antibacteriano y, así hacer el recuento de la cantidad de colonias.

En cambio, en la mayoría de artículos estudiados solamente hicieron el cultivo en SDA, a fin de cuantificar el número de colonias presentes pero sin tener en cuenta la especie de *Candida* presente (4,20,27,32,40,42,44,45).

Sin embargo, en otros trabajos, sí que cultivaron en ambas placas como nosotros, pero en orden inverso. Primero, en SDA para cuantificar el número de colonias, y en caso de dar un resultado positivo, ya cultivaban en CHROMagar™ *Candida* para así determinar el tipo de especie (3,43).

En la mayoría de artículos, la forma de cultivo era mediante la incubación de la placa a 37° C durante 24 a 48 horas.

En cambio, Addy y col., al utilizar la técnica de cultivo mediante absorción para recoger la muestra, su forma de cultivarlo era dejando la almohadilla estéril sobre la placa se SDA que contenía actidiona, penicilina y estreptomycinina durante 8 horas a una temperatura de 37 °C. Tras ese tiempo, las almohadillas se retiraban y las placas se incubaban durante 40 horas (20).

Por otra parte, Khanapayeh y col., identificó las especies de *Candida* de tres formas distintas: prueba de tubo germinal, agar harina de maíz y el método API 20C. Las dos primeras era para el cultivo de *C. albicans* solamente y no identificaba las diferentes especies de *Candida*. Decidimos descartar estos métodos de cultivo por ese motivo.

En cambio, con el método API 20 C se necesita un aislamiento previo de la levadura y posteriormente su identificación con ese mismo método, es decir, se realiza en dos pasos la identificación. Además de ser menos eficiente, las diferencias con Chromagar Candida, donde la identificación se realiza en un solo paso, no son estadísticamente significativas.

#### 7.5. Prevalencia de *Candida*

La prevalencia de *C. albicans* parece muy elevada en los artículos revisados si lo comparamos con nuestro estudio, donde sólo aparece inicialmente en el 2,4%. Hay que tener en cuenta que la muestra con la que trabajamos en nuestro estudio es una proporción muy pequeña de la población y no es a nivel general, sino es una muestra reducida de las personas que buscan un tratamiento ortodóncico para una mejoría funcional y estética, con lo cual no podríamos extrapolar estos resultados a la población general. Además, los individuos que acuden a una clínica ortodóncica en España para su tratamiento, suelen tener una higiene bucal por encima de la media, lo que influye de manera notable en su salud bucal inicial.

*Arslan*, en su estudio realizado en Turquía indica una prevalencia del 58,5% (42/72 pacientes) de *Candida* antes de iniciar un tratamiento de ortodoncia. Este elevado porcentaje puede ser debido a la escasez de la muestra y a las condiciones de educación sanitaria y de higiene bucal del país en cuestión. La media de edad en su muestra es de 19.8 años (27).

En la misma línea, *Dar-Odeh* en Jordania encuentra un 48% (39/81) de *Candida* antes del comienzo del tratamiento, de los cuales, la mayoría (17/39) la especie fue *C. albicans*.

*Zheng*, en su estudio realizado en China encuentra una incidencia de *Candida* en adolescentes del 14% (47) y *Hernández-Solís* del 15% (43). Debido a que los pacientes antes de la toma de la muestra se cepillaban los dientes y no se les comunicaba que estuvieran 2 horas previas sin ningún hábito de higiene bucal.

Por eso, en nuestra muestra, a diferencia de los demás, obtenemos una prevalencia baja. Además, en los criterios de exclusión ya descartábamos todos aquellos pacientes con alto riesgo de colonización por la levadura.

*Hägg*, en Hong Kong, encuentra una prevalencia de 30%, 7% y 22% dependiendo de la técnica utilizada, siendo la de cultivo mediante absorción la que ofrece un porcentaje más bajo (7%) y menos concordante con las otras técnicas utilizadas (enjuague bucal y placa recombinada), que ofrecen resultados más parecidos (30 y 22 %) (42).

En todos los estudios consultados se indica que se dieron casos de aparición de la *C. albicans* en pacientes no portadores al inicio del tratamiento y un aumento cuantitativo de colonias en pacientes portadores inicialmente. De ello se puede deducir que la colocación de aparatología fija ocasiona la aparición o incremento de *C. albicans* siendo uno de los motivos la dificultad en la correcta higiene bucal. En un estudio de la Universidad de Bergen (Noruega) se indica que el exceso de composite alrededor de los

brackets ocasiona una acumulación de placa lo que también puede influir en el desarrollo de la *Candida* (48).

Nuestros resultados no se ajustan a esta teoría ya que no se observa un incremento significativo de *C. albicans* en los pacientes tratados, lo que puede ser debido a la buena concienciación de los pacientes en su higiene bucal, siendo que la edad de la mitad de los pacientes era superior a 20 años, y la labor de educación sanitaria de las clínicas colaboradoras en la importancia de una correcta higiene bucal, tanto para la salud en general como para el buen fin del tratamiento.

En una revisión de la literatura donde se localizaron artículos en las bases de datos de Medline y de la Cochrane, junto a una búsqueda manual en la biblioteca de la Universidad de Hong Kong, relacionando la *Candida* con el tratamiento ortodóncico, las conclusiones ratificaron que la higiene oral es uno de los factores más importantes asociados a la prevalencia de *Candida*, aunque no hay estudios clínicos que los relacione (26).

Por ello, nos ratificamos que es muy importante no solo el cepillado de dientes, sino también cepillarse la lengua, las encías y la mucosa, y hacemos hincapié en que el paciente haga un mantenimiento de la higiene muy meticulosa, con la finalidad de evitar la acumulación de especies de *Candida*.

Un correcto control de la higiene bucal es muy importante para el paciente, ya que la aparición de *C. albicans* puede causar infecciones bucales que ocasionen molestias físicas y problemas estéticos. Además, puede conllevar un mayor costo económico para la medicación y tratamiento de la infección.

La instrucción por parte del ortodoncista debe ser continua y constante. En todas las visitas se debe insistir al paciente en que extreme la higiene bucal y más en aquellos que observemos descuido o dejadez, advirtiéndole de los riesgos que corre si persiste en una incorrecta higiene bucal. De lo contrario si surge o se mantiene un proceso infeccioso el

tratamiento podría demorarse, incluso llegando a la interrupción y fracaso del mismo.

Además, como concluye Freitas en su revisión, los aparatos fijos influyen en la cantidad y en la calidad de la microbiota oral pero es un efecto transitorio que depende del control de la higiene oral (2). Es muy recomendable establecer unos protocolos de higiene diaria e higiene profesional personalizada en todos los pacientes ortodóncicos antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia (36).

El cepillo eléctrico funciona mejor que el cepillo manual durante el tratamiento de ortodoncia, observando resultados positivos en el primer mes del cepillado y siendo estadísticamente significativo al tercer mes (45).

Sin embargo, el aumento de la colonización de *Candida* en los pacientes no significa que vayan a desarrollar candidiasis, pero habrá un elevado riesgo para la infección si su sistema inmunitario ha sido alterado por algunos factores, como es el uso de antibióticos o un trauma local debido a algún aparato (26).

#### 7.6. Fortalezas y debilidades del estudio

Un artículo basado en esta tesis, con sus resultados más relevantes ha sido publicado en la revista *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* (anexo 4).

La importancia de este estudio reside en el alto tamaño de la muestra objeto del mismo, dado que en cada grupo conseguimos una muestra de más de 50 voluntarios y según el cálculo del tamaño muestral, era suficiente con 28 pacientes. Esto le da un poder alto al estudio.

El cultivo fue realizado por una única investigadora (I.S.S.), lo que conlleva en menos errores en la metodología del estudio.

Además, la mayoría de los voluntarios con los que se empezó el estudio han continuado durante todo el proceso de la investigación, siendo mínima la tasa de abandono.

Todos los estudios anteriores revisados son a corto plazo, siendo la última muestra recogida de la mayoría de los artículos a los 6 meses. Sin embargo, en nuestro estudio se efectúa un seguimiento del paciente hasta 6 meses tras la finalización del tratamiento.

Por esta tipología de trabajo, estimamos el alto nivel de esta investigación. Como cualquier otro estudio, cabe destacar que siempre hay margen de mejora.

En nuestra publicación, se solicitaba del paciente las respuestas a un cuestionario relacionado sobre su higiene bucal, solamente al inicio del tratamiento, es decir, antes de la colocación de la aparatología fija. Consideramos que este hecho fue un error y debe ser objeto de rectificación para próximos trabajos. Estimamos que, podía haberse repetido el cuestionario citado en las distintas tomas de muestra salival, dado que cuando un paciente empieza un tratamiento de ortodoncia, se le insiste continuamente a realizar correctamente las instrucciones de higiene, incluso en las revisiones mensuales se le hace una revisión del estado de la higiene. Teniendo en cuenta este aspecto, podría haberse dado el caso de algún paciente cuyos hábitos de higiene eran regulares al inicio del tratamiento y durante el mismo, haber una mejoría considerable y una preocupación mayor por su salud oral.

Además, este cuestionario se podría haber visto reforzado o complementado con alguna prueba objetiva sobre el nivel de higiene, como puede ser una medición de la placa dental o el estado gingival y periodontal utilizando índices cuantitativos o medibles como el índice de placa o índice gingival de Silness y Løe que utilizó Folco en su estudio (41) o el índice de placa de Greene y Vermillion, utilizado por Addy (20), ya que un cuestionario no deja de ser una herramienta subjetiva, y de esta forma la respuesta hubiese sido contrastada de manera objetiva.

---

# CONCLUSIONES

---

## 8. Conclusiones

No se ha podido rechazar la hipótesis nula: la aparatología fija tanto metálica como estética no tiene influencia en la tasa de *C. albicans* de los pacientes que la portan.

- La presencia de *C. albicans* en los pacientes antes de iniciar el tratamiento ortodóncico es del 2,4%.
- La colocación de la aparatología fija no tiene influencia en la aparición y/o agravamiento de *C. albicans* en los pacientes ortodóncicos y tampoco existen diferencias entre los distintos tipos de brackets estudiados. Sin embargo, se encuentra una prevalencia mayor en los portadores de brackets metálicos en la franja de edad comprendida entre los 16 y 30 años.
- Los hábitos de higiene oral, en relación a la frecuencia de las limpiezas bucales y el uso de seda dental, determina que hay una diferencia entre los brackets metálicos y estéticos. En el grupo de brackets metálicos, un mayor cuidado de la higiene frena la aparición de *Candida*.
- Nuestros resultados difieren de los resultados de la literatura

---

# BIBLIOGRAFÍA

---

## 9. Bibliografía

- (1) Proffit, WR. Fields, HW. Sarver, DM. Maloclusión y deformidad dentofacial en la sociedad actual. Ortodoncia contemporánea. 5ª ed. Barcelona (España): El Sevier; 2014. p. 2-18.
- (2) Freitas AOA, Marquezan M, Nojima MCG, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: A systematic review. Dental Press Journal of Orthodontics 2014;19(2):46-55.
- (3) Dar-Odeh N, Shehabi A, Al-Bitar Z, Al-Omari I, Badran S, Al-Omiri M, et al. Oral Candida colonization in patients with fixed orthodontic appliances: The importance of some nutritional and salivary factors. African Journal of Microbiology Research 2011;5(15):2150-2154.
- (4) Khanpayeh E, Jafari AA, Tabatabaei Z. Comparison of salivary Candida profile in patients with fixed and removable orthodontic appliances therapy. Iranian Journal of Microbiology 2014 08;6(4):263-268.
- (5) Jimenez Soriano Y. Patología propia de los labios. Medicina bucal Valencia: Medicina oral; 2008. p. 189-194.
- (6) MacFarlane T, Helnarska S. The microbiology of angular cheilitis. Br Dent J 1976;140:403-406.
- (7) Cross D, Eide ML, Kotinas A. The clinical features of angular cheilitis occurring during orthodontic treatment: a multi-centre observational study. J Orthod 2010 06;37(2):80-86.
- (8) Konstantinidis A, Hatziotis J. Angular cheilosis: analysis of 154 cases. J Oral Med 1984;39:199-206.
- (9) Kahana M, Yahalom R, Schewach-Millet M. Recurrent angular cheilitis caused by dental flossing. J Am Acad Dermatol 1986 Jul;15(1):113-114.
- (10) Lamey PJ, Lewis MA. Oral medicine in practice: angular cheilitis. Br Dent J 1989 Jul 8;167(1):15-18.
- (11) Yesudian PD, Memon A. Nickel-induced angular cheilitis due to orthodontic braces. Contact Dermatitis 2003 May;48(5):287-288.
- (12) Bishara SE, Barrett RD, Selim MI. Biodegradation of orthodontic appliances. Part II. Changes in the blood level of nickel. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993 Feb;103(2):115-119.
- (13) Butt F, Chindia M, Vaghela V, Mandalia K. Oral Manifestations of HIV/AIDS un a Kenyan provincial hospital. . East Afr Med J 2001;78:398-401.

- (14) Scully C, van Bruggen W, Diz Dios P, Casal B, Porter S, Davison MF. Down syndrome: lip lesions (angular stomatitis and fissures) and *Candida albicans*. *Br J Dermatol* 2002 Jul;147(1):37-40.
- (15) Ohman SC, Dahlen G, Moller A, Ohman A. Angular cheilitis: a clinical and microbial study. *J Oral Pathol* 1986 Apr;15(4):213-217.
- (16) López M, Chimenos E, Almerich J, Arias T, Liébana J. *El Libro Blanco sobre la Saliva y la Salud Oral*. Madrid: Fundación Dental Española; 2017.
- (17) Nadig SD, Ashwathappa DT, Manjunath M, Krishna S, Annaji AG, Shivaprakash PK. A relationship between salivary flow rates and *Candida* counts in patients with xerostomia. *J Oral Maxillofac Pathol* 2017 May-Aug;21(2):316.
- (18) Byadarahally Raju S, Rajappa S. Isolation and identification of *Candida* from the oral cavity. *ISRN Dent* 2011;2011:487921.
- (19) Atack NE, Sandy JR, Addy M. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. *J Periodontol* 1996 FEB 1996;67(2):78-85.
- (20) Addy M, Shaw WC, Hansford P, Hopkins M. The effect of orthodontic appliances on the distribution of *Candida* and plaque in adolescents. *Br J Orthod* 1982 1982-Jul;9(3):158-63.
- (21) Arendorf T, Addy M. Candidal Carriage and Plaque Distribution Before, during and After Removable Orthodontic Appliance Therapy. *J Clin Periodontol* 1985 1985;12(5):360-368.
- (22) Budtz-Jørgensen E. *Candida*-associates denture stomatitis and angular cheilitis. . *Oral candidosis* London: Wright; 1990. p. 156-183.
- (23) Davies TM, Shaw WC, Worthington HV, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The Effect of Orthodontic Treatment on Plaque and Gingivitis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1991 FEB 1991;99(2):155-161.
- (24) Anhoury P, Nathanson D, Hughes CV, Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *Angle Orthod* 2002 Aug;72(4):338-343.
- (25) Khandekar, S. Dive, A. Upadhyaya, N. Mishra, RK. Gupta, S. Moharil, R. Diagnostic Techniques of Oral Candidosis: A Review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences* 2013;9(1):63-67.
- (26) Hibino K, Wong RWK, Haegg U, Samaranayake LP. The effects of orthodontic appliances on *Candida* in the human mouth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2009 SEP;19(5):301-308.

- (27) Arslan SG, Akpolat N, Kama JD, Oezer T, Hamamei O. One-year follow-up of the effect of fixed orthodontic treatment on colonization by oral Candida. *Journal of Oral Pathology & Medicine* 2008 JAN 2008;37(1):26-29.
- (28) Opsahl Vital, S. Haignere-Rubinstein, C. Lasfargues, JJ. Chaussain, C. Caries risk and orthodontic treatment. *Int Orthod* 2010;8:28-45.
- (29) Garcia-Camba J. Prevención en salud bucodental. In: Varela M, editor. *Problemas bucodentales en pediatría* Madrid: Ergon; 1999. p. 1-10.
- (30) Rosner B. *Fundamentals of Biostatistics*. 7<sup>a</sup> ed. Boston, MA: Brooks/Cole; 2011.
- (31) Saloom HF, Mohammed-Salih HS, Rasheed SF. The influence of different types of fixed orthodontic appliance on the growth and adherence of microorganisms (in vitro study). *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* 2013;5(1):e36-e41.
- (32) Topaloglu-Ak A, Ertugrul F, Eden E, Ates M, Bulut H. Effect of Orthodontic Appliances on Oral Microbiota-6 Month Follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 2011 SUM;35(4):433-436.
- (33) Brusca MI, Chara O, Sterin-Borda L, Rosa AC. Influence of different orthodontic brackets on adherence of microorganisms in vitro. *Angle Orthod* 2007 MAR 2007;77(2):331-336.
- (34) Available at: <https://www.bd.com/europe/regulatory/Assets/IFU/HB/CE/PA/ES-PA-254515.pdf>. Accessed Junio 2003.
- (35) Nevzatoglu S, Küçükkelles N, Kadir T. Frecuencia de la Candida albicans en niños que utilizaban aparatos de ortodoncia removible. *Revista Española de Ortodoncia* 2011;41:49-53.
- (36) Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli M. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review. *J Oral Microbiol* 2018 Jul 3;10(1):1476645.
- (37) Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol* 2009 Oct;62(10):e1-34.
- (38) Cabello J. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. CASPe. *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica*. Cuaderno I ed. Alicante; 2005. p. 13-17.

- (39) Cano Arana A, González Gil T, Cabello López J. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Cuaderno III ed. Alicante; 2010. p. 3-8.
- (40) Arab S, Malekshah S, Mehrizi E, Khanghah A, Naseh R, Imani M. Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Flow, pH and Microbial Count. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* 2016 01;13(1):18-22.
- (41) Folco AA, Benitez-Roge SC, Iglesias M, Calabrese D, Pelizardi C, Rosa A, et al. Gingival response in orthodontic patients: Comparative study between self-ligating and conventional brackets. *Acta Odontol Latinoam* 2014;27(3):120-124.
- (42) Hagg U, Kaveewatcharanont P, Samaranayake YH, Samaranayake LP. The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and *Enterobacteriaceae*. *Eur J Orthod* 2004 Dec;26(6):623-629.
- (43) Hernandez-Solis SE, Rueda-Gordillo F, Flota-Alcocer AD, Aguilar-Ayala FJ, Rodriguez-Fernandez MdSC, Lama-Gonzalez EM. Influence of orthodontic appliances on the occurrence of *Candida* spp. in the oral cavity. *Revista Chilena De Infectologia* 2016 JUN;33(3):293-297.
- (44) Klaus K, Eichenauer J, Sprenger R, Ruf S. Oral microbiota carriage in patients with multibracket appliance in relation to the quality of oral hygiene. *Head & Face Medicine* 2016 10/28;12:1-7.
- (45) Shukla C, Maurya R, Singh V, Tijare M. Evaluation of role of fixed orthodontics in changing oral ecological flora of opportunistic microbes in children and adolescent. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2017 Jan-Mar;35(1):34-40.
- (46) Tapia CV, Batarce C, Amaro J, Hermosilla G, Rodas PI, Magne F. Microbiological characterisation of the colonisation by *Candida* sp in patients with orthodontic fixed appliances and evaluation of host responses in saliva. *Mycoses* 2019 Mar;62(3):247-251.
- (47) Zheng Y, Li Z, He X. Influence of fixed orthodontic appliances on the change in oral *Candida* strains among adolescents. *Journal of Dental Sciences* 2016 MAR;11(1):17-22.
- (48) Sukontapatipark W, el-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *Eur J Orthod* 2001 Oct;23(5):475-484.

---

# ANEXOS

---

## 10. Anexos

### ANEXO 1: Cuestionario para el paciente

Identificación (4 últimos dígitos del DNI + LETRA): \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Mujer / Hombre

**NOTA ACLARATORIA: SI EL PACIENTE CONTESTA QUE "SI" A ALGUNA DE LAS PREGUNTAS, TERMINA SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

¿Es fumador/a? SI / NO	¿Tiene anemia? SI / NO
¿Padece dermatitis (irritación de la piel) actualmente? SI / NO	
¿Padece alguna enfermedad donde tenga las defensas disminuidas?	¿Tiene deficiencia de vitamina B? SI / NO
SI / NO	
Tiene alergia al níquel? SI / NO	¿Suele chuparse el dedo y/o labio? SI / NO

¿Cuántas veces se cepilla los dientes? 0 / 1 / 2 / 3
¿Cuándo fue su última limpieza bucal? Dentro de los últimos 6 meses / Hace más de 6 meses
¿Utiliza seda dental? SI / NO
¿Se realiza enjuagues? SI / NO
¿Le sangran las encías? SI / NO
¿Sufre úlceras o lesiones bucales? SI / NO
¿Con que frecuencia? _____

Tipo de aparatología (a rellenar por el ortodoncista): metálica / estética  
convencional/ autoligado

## **ANEXO 2: Formulario de consentimiento informado**

**Estudio longitudinal sobre los cambios cualitativos y cuantitativos de las levaduras en pacientes ortodóncicos antes, durante y después de la aparatología fija**

### **¿Para qué se firma este documento?**

Lo firma para poder participar en el estudio.

### **¿Por qué se está haciendo este estudio de investigación?**

Queremos saber más sobre el efecto de la aparatología fija sobre la flora oral. Este estudio nos ayudará a aprender más sobre este tema. Les estamos pidiendo a personas como usted que nos ayuden.

### **¿Qué pasa si digo “sí, quiero participar en el estudio”?**

Si dice que sí:

- Le preguntaremos sobre su salud, sobre su higiene bucal, si fuma, si tiene alergia
- Le daremos un formulario con preguntas para que usted las conteste.
- Si quiere, podemos leerle las preguntas en voz alta y escribir sus respuestas en el formulario.

### **¿Cuánto tiempo tomará el estudio?**

El estudio tomará alrededor de 5 minutos de su tiempo.

### **¿Qué pasa si digo “no quiero participar en el estudio”?**

Nadie le tratará en manera diferente. La atención que recibe de su dentista no cambiará.

**¿Qué pasa si digo que sí, pero cambio de opinión más tarde?**

Usted puede dejar de participar en el estudio en cualquier momento. La atención que recibe de su dentista no cambiará.

**¿Quién verá mis respuestas?**

Las únicas personas autorizadas para ver sus respuestas son las que trabajan en el estudio y las que se aseguran de que éste se realice de manera correcta.

Sus respuestas a la encuesta, su información médica, y una copia firmada de este documento se mantendrán bajo llave en nuestros archivos. No incluiremos sus respuestas en su expediente médico.

Cuando se publiquen los resultados del estudio, no incluiremos su nombre. Haremos todo lo posible para que nadie fuera del estudio sepa que usted participó en él.

**¿Me costará algo participar en el estudio?**

No.

**Participar en el estudio, ¿me ayudará de alguna manera?**

Participar en este estudio no le ayudará, pero podría ayudar a entender mejor las causas y progresión de enfermedades orales.

**¿Me pagarán por mi tiempo?**

No.

**Participar en este estudio, ¿podría ser malo para mí, de alguna manera?**

No.

**¿Qué debo hacer si tengo preguntas?**

Por favor llame al director del estudio, Icíar Sanz-Orrio Soler al teléfono 660306026, si tiene alguna pregunta sobre el estudio.

### **¿Qué debo hacer si quiero participar en el estudio?**

Tiene que firmar este documento.

Al firmar este documento está diciendo que:

- Está de acuerdo con participar en el estudio.
- Le hemos explicado la información que contiene este documento y hemos contestado todas sus preguntas.

Usted sabe que:

- En cualquier momento, puede dejar de contestar nuestras preguntas o dejar de participar en este estudio y no le pasará nada a usted.
- Puede llamar al director del estudio si tiene alguna pregunta sobre el estudio.

Su DNI

Su firma

Fecha

## ANEXO 3: Tablas del análisis estadístico

### T0.- PACIENTES POR VISITA

		N	%
VISITA_T0	Total	124	100,0%
	Sí	124	100,0%
VISITA_T1	Total	124	100,0%
	Sí	124	100,0%
VISITA_T2	Total	124	100,0%
	Sí	124	100,0%
VISITA_T3	Total	124	100,0%
	Sí	124	100,0%
VISITA_T4	Total	124	100,0%
	No	14	11,3%
	Sí	110	88,7%

### T1.- APARATOLOGÍA LIGADO CONVENCIONAL

	N	%
Total	124	100,0%
Metálica	57	46,0%
Estética	67	54,0%

### T2.- PACIENTES POR VISITA según APARATOLOGÍA LIGADO CONVENCIONAL

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
VISITA_T0	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	Sí	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
VISITA_T1	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	Sí	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
VISITA_T2	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	Sí	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
VISITA_T3	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	Sí	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
VISITA_T4	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	No	14	11,3%	6	10,5%	8	11,9%
	Sí	110	88,7%	51	89,5%	59	88,1%

### **T3.- SEXO según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
Hombre	43	34,7%	17	29,8%	26	38,8%
Mujer	81	65,3%	40	70,2%	41	61,2%

### **T4.- EDAD (años) EN T0 según APARATOLOGÍA LIGADO CONVENCIONAL**

	GRUPO		
	Total	Metálica	Estética
N	124	57	67
Media	25,4	17,9	31,7
Desviación típica	14,5	13,2	12,4
Mínimo	10,0	10,0	11,0
Máximo	67,0	67,0	59,0
Mediana	20,0	13,0	31,0

### **T5.- CEPILLADO/DÍA según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
Ninguna	1	,8%	1	1,8%	0	,0%
1 vez/d	20	16,1%	11	19,3%	9	13,4%
2 veces/d	53	42,7%	26	45,6%	27	40,3%
3 veces/d	50	40,3%	19	33,3%	31	46,3%

### **T6.- ÚLTIMA LIMPIEZA BUCAL según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
<b>Últimos 6 meses</b>	55	44,4%	16	28,1%	39	58,2%
<b>Más de 6 meses</b>	69	55,6%	41	71,9%	28	41,8%

### **T7.- USO DE SEDA según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
<b>No</b>	95	76,6%	51	89,5%	44	65,7%
<b>Sí</b>	29	23,4%	6	10,5%	23	34,3%

### **T8.- USO DE ENJUAGUE según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
<b>No</b>	62	50,0%	31	54,4%	31	46,3%
<b>Sí</b>	62	50,0%	26	45,6%	36	53,7%

### **T9.- SANGRADO ENCÍAS según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
<b>No</b>	102	82,3%	51	89,5%	51	76,1%
<b>Sí</b>	22	17,7%	6	10,5%	16	23,9%

### **T10.- ÚLCERAS según GRUPO**

	GRUPO					
	Total		Metálica		Estética	
	N	%	N	%	N	%
<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
<b>No</b>	114	91,9%	54	94,7%	60	89,6%
<b>Sí</b>	10	8,1%	3	5,3%	7	10,4%

### **T11.- PRESENCIA CANDIDA según GRUPO**

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
<b>PRESENCIA T0</b>	<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	<b>No</b>	120	96,8%	53	93,0%	67	100,0%
	<b>Sí</b>	4	3,2%	4	7,0%	0	,0%
<b>PRESENCIA T1</b>	<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	<b>No</b>	119	96,0%	56	98,2%	63	94,0%
	<b>Sí</b>	5	4,0%	1	1,8%	4	6,0%
<b>PRESENCIA T2</b>	<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	<b>No</b>	118	95,2%	53	93,0%	65	97,0%
	<b>Sí</b>	6	4,8%	4	7,0%	2	3,0%
<b>PRESENCIA T3</b>	<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	<b>No</b>	119	96,0%	54	94,7%	65	97,0%
	<b>Sí</b>	5	4,0%	3	5,3%	2	3,0%
<b>PRESENCIA T4</b>	<b>Total</b>	110	100,0%	51	100,0%	59	100,0%
	<b>No</b>	108	98,2%	51	100,0%	57	96,6%
	<b>Sí</b>	2	1,8%	0	,0%	2	3,4%
<b>GLOBAL</b>	<b>Total</b>	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
	<b>No</b>	109	87,9%	50	87,7%	59	88,1%
	<b>Sí</b>	15	12,1%	7	12,3%	8	11,9%

## T12.- ESPECIE CANDIDA según GRUPO

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
ESPECIE T0	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		120	96,8%	53	93,0%	67	100,0%
	C.albicans	3	2,4%	3	5,3%	0	,0%
	C.krusei	1	,8%	1	1,8%	0	,0%
ESPECIE T1	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		119	96,0%	56	98,2%	63	94,0%
	C.albicans	5	4,0%	1	1,8%	4	6,0%
ESPECIE T2	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		118	95,2%	53	93,0%	65	97,0%
	C.albicans	6	4,8%	4	7,0%	2	3,0%
ESPECIE T3	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		119	96,0%	54	94,7%	65	97,0%
	C.albicans	4	3,2%	3	5,3%	1	1,5%
	C.tropicalis	1	,8%	0	,0%	1	1,5%
ESPECIE T4	Total	124	100,0%	57	100,0%	67	100,0%
		122	98,4%	57	100,0%	65	97,0%
	C.Albicans	2	1,6%	0	,0%	2	3,0%

### T13.- N° COLONIAS según GRUPO

		GRUPO					
		Total		Metálica		Estética	
		N	%	N	%	N	%
CANTIDAD T0	Total	4	100,0%	4	100,0%	0	,0%
	2	1	25,0%	1	25,0%	0	,0%
	4	1	25,0%	1	25,0%	0	,0%
	8	2	50,0%	2	50,0%	0	,0%
CANTIDAD T1	Total	5	100,0%	1	100,0%	4	100,0%
	2	2	40,0%	1	100,0%	1	25,0%
	4	1	20,0%	0	,0%	1	25,0%
	8	2	40,0%	0	,0%	2	50,0%
CANTIDAD T2	Total	6	100,0%	4	100,0%	2	100,0%
	2	1	16,7%	1	25,0%	0	,0%
	6	1	16,7%	1	25,0%	0	,0%
	8	1	16,7%	1	25,0%	0	,0%
	10	1	16,7%	0	,0%	1	50,0%
	14	1	16,7%	0	,0%	1	50,0%
	50	1	16,7%	1	25,0%	0	,0%
CANTIDAD T3	Total	5	100,0%	3	100,0%	2	100,0%
	2	1	20,0%	0	,0%	1	50,0%
	4	1	20,0%	1	33,3%	0	,0%
	10	1	20,0%	1	33,3%	0	,0%
	12	1	20,0%	1	33,3%	0	,0%
	18	1	20,0%	0	,0%	1	50,0%
CANTIDAD T4	Total	2	100,0%	0	,0%	2	100,0%
	4	1	50,0%	0	,0%	1	50,0%
	20	1	50,0%	0	,0%	1	50,0%

### T13B.- N° COLONIAS según GRUPO

		GRUPO		
		Total	Metálica	Estética
CANTIDAD T0	N	4	4	0
	Media	5,50	5,50	.
	Desviación típica	3,00	3,00	.
	Mínimo	2,00	2,00	.
	Máximo	8,00	8,00	.
	Mediana	6,00	6,00	.
CANTIDAD T1	N	5	1	4
	Media	4,80	2,00	5,50
	Desviación típica	3,03	.	3,00
	Mínimo	2,00	2,00	2,00
	Máximo	8,00	2,00	8,00
	Mediana	4,00	2,00	6,00
CANTIDAD T2	N	6	4	2
	Media	15,00	16,50	12,00
	Desviación típica	17,61	22,47	2,83
	Mínimo	2,00	2,00	10,00
	Máximo	50,00	50,00	14,00
	Mediana	9,00	7,00	12,00
CANTIDAD T3	N	5	3	2
	Media	9,20	8,67	10,00
	Desviación típica	6,42	4,16	11,31
	Mínimo	2,00	4,00	2,00
	Máximo	18,00	12,00	18,00
	Mediana	10,00	10,00	10,00
CANTIDAD T4	N	2	0	2
	Media	12,00	.	12,00
	Desviación típica	11,31	.	11,31
	Mínimo	4,00	.	4,00
	Máximo	20,00	.	20,00
	Mediana	12,00	.	12,00

**T14.- PRESENCIA CANDIDA según EDAD por GRUPO**

		GRUPO																							
		Total						Metálica						Estética											
		EDAD						EDAD						EDAD											
		Total		<=15 años		16-30		>30 años		Total		<=15 años		16-30		>30 años		Total		<=15 años		16-30		>30 años	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	53	100%	28	100%	43	100%	57	100%	42	100%	7	100%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	No	120	96,8%	51	96,2%	26	92,9%	43	100%	53	93,0%	40	95,2%	5	71,4%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	Si	4	3,2%	2	3,8%	2	7,1%	0	,0%	4	7,0%	2	4,8%	2	28,6%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	53	100%	28	100%	43	100%	57	100%	42	100%	7	100%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	No	119	96,0%	51	96,2%	28	100%	40	93,0%	56	98,2%	41	97,6%	7	100%	8	100%	63	94,0%	10	90,9%	21	100%	32	91,4%
	Si	5	4,0%	2	3,8%	0	,0%	3	7,0%	1	1,8%	1	2,4%	0	,0%	0	,0%	4	6,0%	1	9,1%	0	,0%	3	8,6%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	53	100%	28	100%	43	100%	57	100%	42	100%	7	100%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	No	118	95,2%	51	96,2%	25	89,3%	42	97,7%	53	93,0%	40	95,2%	5	71,4%	8	100%	65	97,0%	11	100%	20	95,2%	34	97,1%
	Si	6	4,8%	2	3,8%	3	10,7%	1	2,3%	4	7,0%	2	4,8%	2	28,6%	0	,0%	2	3,0%	0	,0%	1	4,8%	1	2,9%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	53	100%	28	100%	43	100%	57	100%	42	100%	7	100%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	No	119	96,0%	52	98,1%	26	92,9%	41	95,3%	54	94,7%	41	97,6%	5	71,4%	8	100%	65	97,0%	11	100%	21	100%	33	94,3%
	Si	5	4,0%	1	1,9%	2	7,1%	2	4,7%	3	5,3%	1	2,4%	2	28,6%	0	,0%	2	3,0%	0	,0%	0	,0%	2	5,7%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	49	100%	24	100%	37	100%	51	100%	39	100%	5	100%	7	100%	59	100%	10	100%	19	100%	30	100%
	No	108	98,2%	49	100%	24	100%	35	94,6%	51	100%	39	100%	5	100%	7	100%	57	96,6%	10	100%	19	100%	28	93,3%
	Si	2	1,8%	0	,0%	0	,0%	2	5,4%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	0	,0%	0	,0%	2	6,7%
GLOBAL	Total	124	100%	53	100%	28	100%	43	100%	57	100%	42	100%	7	100%	8	100%	67	100%	11	100%	21	100%	35	100%
	No	109	87,9%	48	90,8%	24	85,7%	37	86,0%	50	87,7%	38	90,5%	4	57,1%	8	100%	59	88,1%	10	90,9%	20	95,2%	29	82,9%
	Si	15	12,1%	5	9,4%	4	14,3%	6	14,0%	7	12,3%	4	9,5%	3	42,9%	0	,0%	8	11,9%	1	9,1%	1	4,8%	6	17,1%

**T15.- PRESENCIA CANDIDA según SEXO por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		SEXO						SEXO						SEXO					
		Total		Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	43	100%	81	100%	57	100%	17	100%	40	100%	67	100%	26	100%	41	100%
	No	120	96,8%	41	95,3%	79	97,5%	53	93,0%	15	88,2%	38	95,0%	67	100%	26	100%	41	100%
	Si	4	3,2%	2	4,7%	2	2,5%	4	7,0%	2	11,8%	2	5,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	43	100%	81	100%	57	100%	17	100%	40	100%	67	100%	26	100%	41	100%
	No	119	96,0%	42	97,7%	77	95,1%	56	98,2%	17	100%	39	97,5%	63	94,0%	25	96,2%	38	92,7%
	Si	5	4,0%	1	2,3%	4	4,9%	1	1,8%	0	,0%	1	2,5%	4	6,0%	1	3,8%	3	7,3%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	43	100%	81	100%	57	100%	17	100%	40	100%	67	100%	26	100%	41	100%
	No	118	95,2%	40	93,0%	78	96,3%	53	93,0%	15	88,2%	38	95,0%	65	97,0%	25	96,2%	40	97,6%
	Si	6	4,8%	3	7,0%	3	3,7%	4	7,0%	2	11,8%	2	5,0%	2	3,0%	1	3,8%	1	2,4%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	43	100%	81	100%	57	100%	17	100%	40	100%	67	100%	26	100%	41	100%
	No	119	96,0%	42	97,7%	77	95,1%	54	94,7%	16	94,1%	38	95,0%	65	97,0%	26	100%	39	95,1%
	Si	5	4,0%	1	2,3%	4	4,9%	3	5,3%	1	5,9%	2	5,0%	2	3,0%	0	,0%	2	4,9%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	40	100%	70	100%	51	100%	16	100%	35	100%	59	100%	24	100%	35	100%
	No	108	98,2%	38	95,0%	70	100%	51	100%	16	100%	35	100%	57	96,6%	22	91,7%	35	100%
	Si	2	1,8%	2	5,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	2	8,3%	0	,0%
GLOBAL	Total	124	100%	43	100%	81	100%	57	100%	17	100%	40	100%	67	100%	26	100%	41	100%
	No	109	87,9%	37	86,0%	72	88,9%	50	87,7%	15	88,2%	35	87,5%	59	88,1%	22	84,6%	37	90,2%
	Si	15	12,1%	6	14,0%	9	11,1%	7	12,3%	2	11,8%	5	12,5%	8	11,9%	4	15,4%	4	9,8%

## Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Cándida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después de la aparatología fija

**T16.- PRESENCIA CANDIDA según CEPILLADO/DÍA por GRUPO**

		GRUPO																							
		Total								Metálica								Estética							
		CEPILLADO								CEPILLADO								CEPILLADO							
		Total		1 vez/d		2 veces/d		3 veces/d		Total		1 vez/d		2 veces/d		3 veces/d		Total		1 vez/d		2 veces/d		3 veces/d	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	123	100%	20	100%	53	100%	50	100%	56	100%	11	100%	26	100%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	No	119	96,7%	19	95,0%	50	94,3%	50	100%	52	92,9%	10	90,9%	23	88,5%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	Sí	4	3,3%	1	5,0%	3	5,7%	0	,0%	4	7,1%	1	9,1%	3	11,5%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%		
PRESENCIA T1	Total	123	100%	20	100%	53	100%	50	100%	56	100%	11	100%	26	100%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	No	118	95,9%	19	95,0%	52	98,1%	47	94,0%	55	98,2%	11	100%	25	96,2%	19	100%	63	94,0%	8	88,9%	27	100%	28	90,3%
	Sí	5	4,1%	1	5,0%	1	1,9%	3	6,0%	1	1,8%	0	,0%	1	3,8%	0	,0%	4	6,0%	1	11,1%	0	,0%	3	9,7%
PRESENCIA T2	Total	123	100%	20	100%	53	100%	50	100%	56	100%	11	100%	26	100%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	No	117	95,1%	20	100%	50	94,3%	47	94,0%	52	92,9%	11	100%	23	88,5%	18	94,7%	65	97,0%	9	100%	27	100%	29	93,5%
	Sí	6	4,9%	0	,0%	3	5,7%	3	6,0%	4	7,1%	0	,0%	3	11,5%	1	5,3%	2	3,0%	0	,0%	0	,0%	2	6,5%
PRESENCIA T3	Total	123	100%	20	100%	53	100%	50	100%	56	100%	11	100%	26	100%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	No	118	95,9%	19	95,0%	52	98,1%	47	94,0%	53	94,6%	10	90,9%	25	96,2%	18	94,7%	65	97,0%	9	100%	27	100%	29	93,5%
	Sí	5	4,1%	1	5,0%	1	1,9%	3	6,0%	3	5,4%	1	9,1%	1	3,8%	1	5,3%	2	3,0%	0	,0%	0	,0%	2	6,5%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	18	100%	48	100%	44	100%	51	100%	11	100%	24	100%	16	100%	59	100%	7	100%	24	100%	28	100%
	No	108	98,2%	18	100%	47	97,9%	43	97,7%	51	100%	11	100%	24	100%	16	100%	57	96,6%	7	100%	23	95,8%	27	96,4%
	Sí	2	1,8%	0	,0%	1	2,1%	1	2,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	0	,0%	1	4,2%	1	3,6%
GLOBAL	Total	123	100%	20	100%	53	100%	50	100%	56	100%	11	100%	26	100%	19	100%	67	100%	9	100%	27	100%	31	100%
	No	108	87,8%	17	85,0%	48	90,6%	43	86,0%	49	87,5%	9	81,8%	22	84,6%	18	94,7%	59	88,1%	8	88,9%	26	96,3%	25	80,6%
	Sí	15	12,2%	3	15,0%	5	9,4%	7	14,0%	7	12,5%	2	18,2%	4	15,4%	1	5,3%	8	11,9%	1	11,1%	1	3,7%	6	19,4%

**T17.- PRESENCIA CANDIDA según ÚLTIMA LIMPIEZA BUCAL por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		ULTIMA LIMPIEZA BUCAL						ULTIMA LIMPIEZA BUCAL						ULTIMA LIMPIEZA BUCAL					
		Total		Últimos 6 meses		Más de 6 meses		Total		Últimos 6 meses		Más de 6 meses		Total		Últimos 6 meses		Más de 6 meses	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	55	100%	69	100%	57	100%	16	100%	41	100%	67	100%	39	100%	28	100%
	No	120	96,8%	55	100%	65	94,2%	53	93,0%	16	100%	37	90,2%	67	100%	39	100%	28	100%
	Sí	4	3,2%	0	,0%	4	5,8%	4	7,0%	0	,0%	4	9,8%	0	,0%	0	,0%		
PRESENCIA T1	Total	124	100%	55	100%	69	100%	57	100%	16	100%	41	100%	67	100%	39	100%	28	100%
	No	119	96,0%	54	98,2%	65	94,2%	56	98,2%	16	100%	40	97,6%	63	94,0%	38	97,4%	25	89,3%
	Sí	5	4,0%	1	1,8%	4	5,8%	1	1,8%	0	,0%	1	2,4%	4	6,0%	1	2,6%	3	10,7%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	55	100%	69	100%	57	100%	16	100%	41	100%	67	100%	39	100%	28	100%
	No	118	95,2%	53	96,4%	65	94,2%	53	93,0%	16	100%	37	90,2%	65	97,0%	37	94,9%	28	100%
	Sí	6	4,8%	2	3,6%	4	5,8%	4	7,0%	0	,0%	4	9,8%	2	3,0%	2	5,1%	0	,0%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	55	100%	69	100%	57	100%	16	100%	41	100%	67	100%	39	100%	28	100%
	No	119	96,0%	53	96,4%	66	95,7%	54	94,7%	16	100%	38	92,7%	65	97,0%	37	94,9%	28	100%
	Sí	5	4,0%	2	3,6%	3	4,3%	3	5,3%	0	,0%	3	7,3%	2	3,0%	2	5,1%	0	,0%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	48	100%	62	100%	51	100%	14	100%	37	100%	59	100%	34	100%	25	100%
	No	108	98,2%	48	100%	60	96,8%	51	100%	14	100%	37	100%	57	96,6%	34	100%	23	92,0%
	Sí	2	1,8%	0	,0%	2	3,2%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	0	,0%	2	8,0%
GLOBAL	Total	124	100%	55	100%	69	100%	57	100%	16	100%	41	100%	67	100%	39	100%	28	100%
	No	109	87,9%	52	94,5%	57	82,6%	50	87,7%	16	100%	34	82,9%	59	88,1%	36	92,3%	23	82,1%
	Sí	15	12,1%	3	5,5%	12	17,4%	7	12,3%	0	,0%	7	17,1%	8	11,9%	3	7,7%	5	17,9%

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Cándida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después de la aparatología fija

**T18.- PRESENCIA CANDIDA según USO SEDA por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		SEDA						SEDA						SEDA					
		Total		No		Sí		Total		No		Sí		Total		No		Sí	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	95	100%	29	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	No	120	96,8%	91	95,8%	29	100%	53	93,0%	47	92,2%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	Sí	4	3,2%	4	4,2%	0	,0%	4	7,0%	4	7,8%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	95	100%	29	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	No	119	96,0%	92	96,8%	27	93,1%	56	98,2%	50	98,0%	6	100%	63	94,0%	42	95,5%	21	91,3%
	Sí	5	4,0%	3	3,2%	2	6,9%	1	1,8%	1	2,0%	0	,0%	4	6,0%	2	4,5%	2	8,7%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	95	100%	29	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	No	118	95,2%	90	94,7%	28	96,6%	53	93,0%	47	92,2%	6	100%	65	97,0%	43	97,7%	22	95,7%
	Sí	6	4,8%	5	5,3%	1	3,4%	4	7,0%	4	7,8%	0	,0%	2	3,0%	1	2,3%	1	4,3%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	95	100%	29	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	No	119	96,0%	92	96,8%	27	93,1%	54	94,7%	48	94,1%	6	100%	65	97,0%	44	100%	21	91,3%
	Sí	5	4,0%	3	3,2%	2	6,9%	3	5,3%	3	5,9%	0	,0%	2	3,0%	0	,0%	2	8,7%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	85	100%	25	100%	51	100%	46	100%	5	100%	59	100%	39	100%	20	100%
	No	108	98,2%	84	98,8%	24	96,0%	51	100%	46	100%	5	100%	57	96,6%	38	97,4%	19	95,0%
	Sí	2	1,8%	1	1,2%	1	4,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	1	2,6%	1	5,0%
GLOBAL	Total	124	100%	95	100%	29	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	44	100%	23	100%
	No	109	87,9%	84	88,4%	25	86,2%	50	87,7%	44	86,3%	6	100%	59	88,1%	40	90,9%	19	82,6%
	Sí	15	12,1%	11	11,6%	4	13,8%	7	12,3%	7	13,7%	0	,0%	8	11,9%	4	9,1%	4	17,4%

**T19.- PRESENCIA CANDIDA según USO ENJUAGUE por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		ENJUAGUE						ENJUAGUE						ENJUAGUE					
		Total		No		Sí		Total		No		Sí		Total		No		Sí	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	62	100%	62	100%	57	100%	31	100%	26	100%	67	100%	31	100%	36	100%
	No	120	96,8%	59	95,2%	61	98,4%	53	93,0%	28	90,3%	25	96,2%	67	100%	31	100%	36	100%
	Sí	4	3,2%	3	4,8%	1	1,6%	4	7,0%	3	9,7%	1	3,8%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	62	100%	62	100%	57	100%	31	100%	26	100%	67	100%	31	100%	36	100%
	No	119	96,0%	60	96,8%	59	95,2%	56	98,2%	31	100%	25	96,2%	63	94,0%	29	93,5%	34	94,4%
	Sí	5	4,0%	2	3,2%	3	4,8%	1	1,8%	0	,0%	1	3,8%	4	6,0%	2	6,5%	2	5,6%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	62	100%	62	100%	57	100%	31	100%	26	100%	67	100%	31	100%	36	100%
	No	118	95,2%	59	95,2%	59	95,2%	53	93,0%	29	93,5%	24	92,3%	65	97,0%	30	96,8%	35	97,2%
	Sí	6	4,8%	3	4,8%	3	4,8%	4	7,0%	2	6,5%	2	7,7%	2	3,0%	1	3,2%	1	2,8%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	62	100%	62	100%	57	100%	31	100%	26	100%	67	100%	31	100%	36	100%
	No	119	96,0%	59	95,2%	60	96,8%	54	94,7%	30	96,8%	24	92,3%	65	97,0%	29	93,5%	36	100%
	Sí	5	4,0%	3	4,8%	2	3,2%	3	5,3%	1	3,2%	2	7,7%	2	3,0%	2	6,5%	0	,0%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	53	100%	57	100%	51	100%	27	100%	24	100%	59	100%	26	100%	33	100%
	No	108	98,2%	53	100%	55	96,5%	51	100%	27	100%	24	100%	57	96,6%	26	100%	31	93,9%
	Sí	2	1,8%	0	,0%	2	3,5%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	0	,0%	2	6,1%
GLOBAL	Total	124	100%	62	100%	62	100%	57	100%	31	100%	26	100%	67	100%	31	100%	36	100%
	No	109	87,9%	56	90,3%	53	85,5%	50	87,7%	28	90,3%	22	84,6%	59	88,1%	28	90,3%	31	86,1%
	Sí	15	12,1%	6	9,7%	9	14,5%	7	12,3%	3	9,7%	4	15,4%	8	11,9%	3	9,7%	5	13,9%

Estudio longitudinal sobre la colonización oral por especie de *Cándida* en pacientes ortodóncicos antes, durante y después de la aparatología fija

**T20.- PRESENCIA CANDIDA según SANGRADO ENCÍAS ENJUAGUE por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		SANGRADO ENCÍAS						SANGRADO ENCÍAS						SANGRADO ENCÍAS					
		Total		No		Sí		Total		No		Sí		Total		No		Sí	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	102	100%	22	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	51	100%	16	100%
	No	120	96,8%	99	97,1%	21	95,5%	53	93,0%	48	94,1%	5	83,3%	67	100%	51	100%	16	100%
	Sí	4	3,2%	3	2,9%	1	4,5%	4	7,0%	3	5,9%	1	16,7%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	102	100%	22	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	51	100%	16	100%
	No	119	96,0%	98	96,1%	21	95,5%	56	98,2%	50	98,0%	6	100%	63	94,0%	48	94,1%	15	93,8%
	Sí	5	4,0%	4	3,9%	1	4,5%	1	1,8%	1	2,0%	0	,0%	4	6,0%	3	5,9%	1	6,3%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	102	100%	22	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	51	100%	16	100%
	No	118	95,2%	97	95,1%	21	95,5%	53	93,0%	47	92,2%	6	100%	65	97,0%	50	98,0%	15	93,8%
	Sí	6	4,8%	5	4,9%	1	4,5%	4	7,0%	4	7,8%	0	,0%	2	3,0%	1	2,0%	1	6,3%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	102	100%	22	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	51	100%	16	100%
	No	119	96,0%	98	96,1%	21	95,5%	54	94,7%	48	94,1%	6	100%	65	97,0%	50	98,0%	15	93,8%
	Sí	5	4,0%	4	3,9%	1	4,5%	3	5,3%	3	5,9%	0	,0%	2	3,0%	1	2,0%	1	6,3%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	90	100%	20	100%	51	100%	47	100%	4	100%	59	100%	43	100%	16	100%
	No	108	98,2%	88	97,8%	20	100%	51	100%	47	100%	4	100%	57	96,6%	41	95,3%	16	100%
	Sí	2	1,8%	2	2,2%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	2	4,7%	0	,0%
GLOBAL	Total	124	100%	102	100%	22	100%	57	100%	51	100%	6	100%	67	100%	51	100%	16	100%
	No	109	87,9%	89	87,3%	20	90,9%	50	87,7%	45	88,2%	5	83,3%	59	88,1%	44	86,3%	15	93,8%
	Sí	15	12,1%	13	12,7%	2	9,1%	7	12,3%	6	11,8%	1	16,7%	8	11,9%	7	13,7%	1	6,3%

**T21.- PRESENCIA CANDIDA según ÚLCERAS por GRUPO**

		GRUPO																	
		Total						Metálica						Estética					
		ULCERAS						ULCERAS						ULCERAS					
		Total		No		Sí		Total		No		Sí		Total		No		Sí	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PRESENCIA T0	Total	124	100%	114	100%	10	100%	57	100%	54	100%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	No	120	96,8%	110	96,5%	10	100%	53	93,0%	50	92,6%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	Sí	4	3,2%	4	3,5%	0	,0%	4	7,0%	4	7,4%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
PRESENCIA T1	Total	124	100%	114	100%	10	100%	57	100%	54	100%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	No	119	96,0%	110	96,5%	9	90,0%	56	98,2%	53	98,1%	3	100%	63	94,0%	57	95,0%	6	85,7%
	Sí	5	4,0%	4	3,5%	1	10,0%	1	1,8%	1	1,9%	0	,0%	4	6,0%	3	5,0%	1	14,3%
PRESENCIA T2	Total	124	100%	114	100%	10	100%	57	100%	54	100%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	No	118	95,2%	108	94,7%	10	100%	53	93,0%	50	92,6%	3	100%	65	97,0%	58	96,7%	7	100%
	Sí	6	4,8%	6	5,3%	0	,0%	4	7,0%	4	7,4%	0	,0%	2	3,0%	2	3,3%	0	,0%
PRESENCIA T3	Total	124	100%	114	100%	10	100%	57	100%	54	100%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	No	119	96,0%	109	95,6%	10	100%	54	94,7%	51	94,4%	3	100%	65	97,0%	58	96,7%	7	100%
	Sí	5	4,0%	5	4,4%	0	,0%	3	5,3%	3	5,6%	0	,0%	2	3,0%	2	3,3%	0	,0%
PRESENCIA T4	Total	110	100%	101	100%	9	100%	51	100%	48	100%	3	100%	59	100%	53	100%	6	100%
	No	108	98,2%	99	98,0%	9	100%	51	100%	48	100%	3	100%	57	96,6%	51	96,2%	6	100%
	Sí	2	1,8%	2	2,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	2	3,4%	2	3,8%	0	,0%
GLOBAL	Total	124	100%	114	100%	10	100%	57	100%	54	100%	3	100%	67	100%	60	100%	7	100%
	No	109	87,9%	100	87,7%	9	90,0%	50	87,7%	47	87,0%	3	100%	59	88,1%	53	88,3%	6	85,7%
	Sí	15	12,1%	14	12,3%	1	10,0%	7	12,3%	7	13,0%	0	,0%	8	11,9%	7	11,7%	1	14,3%

## ANEXO 4: Artículo publicado

Link al artículo en PDF gratuito:

<https://eur03.safelinks.protection.outlook.com/?url=http%3A%2F%2Fwww.medicinaoral.com%2Fmedoralfree01%2Faop%2F57565.pdf&data=04%7C01%7Cchirag.sheth%40uchceu.es%7Cde3cd91f39c84d72fc1d08d87cfa100d%7C34330eef31be4cd1925ea790ac722d30%7C0%7C1%7C637396760739289851%7CUnknown%7CTWFpbGZsb3d8eyJWljiMC4wLjAwMDAiLCJQIjoiV2luMzliLCJBTil6lk1haWwiLCJXVCi6Mn0%3D%7C2000&data=f7FFC6aOiK%2F5sGNYgnjlfzsUAXL0GmkYFFYKk4VqVw%3D&reserved=0>

Sanz-Orrio-Soler I, Arias de Luxán S, Sheth CC. Oral colonization by *Candida* species in orthodontic patients before, during and after treatment with fixed appliances: A prospective controlled trial. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(11):e1071-7.

*J Clin Exp Dent*. 2020;12(11):e1071-7.

Oral colonization by *Candida* in orthodontic patients

Journal section: *Orthodontics*  
Publication Type: *Research*

doi:10.4317/jced.57565  
<https://doi.org/10.4317/jced.57565>

### Oral colonization by *Candida* species in orthodontic patients before, during and after treatment with fixed appliances: A prospective controlled trial

Iciar Sanz-Orrio-Soler <sup>1</sup>, Santiago Arias de Luxán <sup>1</sup>, Chirag C. Sheth <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Dentistry, Faculty of Health Sciences, Universidad Cardenal Herrera, CEU Universities, Moncada 46113, Valencia, Spain

<sup>2</sup> Department of Medicine, Faculty of Health Sciences, Universidad Cardenal Herrera, CEU Universities, Moncada 46113, Valencia, Spain

Correspondence:  
Department of Medicine  
Faculty of Health Sciences  
Universidad Cardenal Herrera, CEU Universities  
Moncada 46113, Valencia, Spain  
[chirag.sheth@uchceu.es](mailto:chirag.sheth@uchceu.es)

Received: 03/07/2020  
Accepted: 10/06/2020

Sanz-Orrio-Soler I, Arias de Luxán S, Sheth CC. Oral colonization by *Candida* species in orthodontic patients before, during and after treatment with fixed appliances: A prospective controlled trial. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(11):e1071-7.

Article Number: 57565 <http://www.medicinaoral.com/doi/index.html>  
*C. Medicina Oral* / *J. Clin. Exp. Dent* 2020;12(11): e1071-7  
e1071: [jced@uchceu.es](mailto:jced@uchceu.es)  
Indexed in:  
Pubmed  
Pubmed Central® (PMC)  
Scopus  
DOI® System

#### Abstract

**Background:** Orthodontic treatment with fixed appliances is associated with changes in oral microbiota, including increased *Candida* colonization. The *Candida* fungus can cause oral lesions and infections such as candidiasis and angular cheilitis, and is harmful to both the patient and the orthodontist. Poor hygiene facilitates the colonization of these microorganisms. The key aim was to quantify the colonization of *C. albicans* in patients prior to beginning orthodontic treatment, and during the treatment process.

**Material and Methods:** A total of 124 patients (43 males and 80 females) with a mean age of 19.5 years, who required treatment with metal or aesthetic (ceramic) braces, were studied. Microbiological samples were taken from the oral cavity using the swab technique throughout the treatment and cultured on a Sabouraud Dextrose Agar plate and, if positive, cultured on a CHROMagar® *Candida* plate.

**Results:** In contrast to other published studies, no statistically significant increase in *C. albicans* colonization was observed during the orthodontic treatment. The fixed appliances had no influence on the presence, absence or level of colonization by *C. albicans* and there were no significant differences between the different appliances studied.

**Conclusions:** Our study showed that frequency of oral hygiene measures by study participants did not affect the rate of oral carriage of *Candida* in a statistically significant manner. This observation contrasted with published literature, which suggests that thorough brushing is important to prevent the build-up of *Candida* species.

**Key words:** Orthodontics, fixed appliances, oral microflora, *Candida albicans*.

#### Introduction

The goal of all orthodontic treatment is to improve the patient's occlusion, function, mastication, aesthetics, comfort, self-esteem and overall health (1). However, we must consider that, as with many other interventions,

there is potential to cause significant damage to hard and soft tissues, since the type of orthodontic appliances and their components contribute to plaque retention. The plaque build-up is associated with gingival inflammations and periodontal lesions (2,3). Oral pathologies

e1071