

# PRESCRIPCIÓN DE ANTIBIÓTICOS POR ENDODONCISTAS EN ESPAÑA



IMPACTO DE LA PUBLICACIÓN DE LA GUÍA  
CLÍNICA Y POSICIONAMIENTO DE LA  
SOCIEDAD EUROPEA DE ENDODONCIA

**Alfonso López-Marrufo Medina**

Tutora: Jenifer Martín González

Directores: Juan José Segura Egea y Jenifer Martín González

Junio 2024



Facultad de  
Odontología



AENOR  
Confía







Dpto. Estomatología

Sevilla, 3 de mayo de 2024

D. JUAN JOSÉ SEGURA EGEA, Catedrático de Patología y Terapéutica Dentales del Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología y Director del Máster de Endodoncia Clínica de la Universidad de Sevilla.

D<sup>a</sup>. JENIFER MARTÍN GONZÁLEZ, Profesora Titular de Patología y Terapéutica Dentales del Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología y Ayudante de Dirección del Máster de Endodoncia Clínica de la Universidad de Sevilla CERTIFICAN:

Que D<sup>a</sup>. ALFONSO LÓPEZ-MARRUFO MEDINA, Graduado en Odontología por la Universidad de Sevilla e inscrito en el programa de Doctorado de Ciencias de la Salud de la Universidad de Sevilla, ha realizado bajo nuestra tutela y dirección el trabajo titulado “*Prescripción de antibióticos por endodoncistas en España: impacto de la publicación de la guía clínica y posicionamiento de la Sociedad Europea de Endodoncia*”, que consideramos satisfactorio para optar al título de Doctor en Odontología.

*A mis padres y mi hermana por siempre confiar en mí, apoyarme con los ojos cerrados con todo lo que me propusiese y hacer posible todo este proceso de crecimiento personal y profesional, esto es gracias a vosotros.*

*A mis amigas por valorarme siempre y hacerme creer que iba a poder llegar hasta aquí.*

*Y a, sin duda, lo mejor que me ha dado esta profesión, mis compañeras y ya hoy familia, por recordarme lo que soy y tener siempre las palabras adecuadas.*

*Os quiero.*

*Quiero agradecer a mi tutora, la Dra. Jenifer Martín y al Dr. Juan José Segura por el cariño a la enseñanza y afán por conseguir siempre la perfección. Sin duda, la pasión que siento por la Endodoncia hoy en día es gracias a ellos.*

*“La medida de la inteligencia es la habilidad para cambiar”*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1. INFECCIONES DE ORIGEN ENDODÓNCICO .....	2
1.1. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNTICA .....	2
1.2. PATOLOGÍA PULPO-PERIAPICAL .....	9
2. ANTIBIÓTICOS EN ENDODONCIA.....	16
2.1. TIPOS DE ANTIBIÓTICOS.....	17
2.2. INDICACIONES .....	22
2.3. CONTRAINDICACIONES.....	23
2.4. POSOLOGÍA Y DURACIÓN ANTIBIÓTICA.....	25
2.5. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA.....	27
3. PROBLEMA DERIVADO DEL USO EXCESIVO DE ANTIBIÓTICOS: RESISTENCIA ANTIBIÓTICA .....	30
<b>JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b> .....	<b>35</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>35</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>37</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
PARTICIPACIÓN Y PERFIL DE LOS ENCUESTADOS.....	39
PRESCRIPCIÓN ANTIBIÓTICA .....	40
PRESCRIPCIÓN ANTIBIÓTICA SEGÚN TIPO DE INFECCIÓN ENDODÓNTICA .....	44
PROFILAXIS ANTIBIÓTICA .....	46
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>48</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>59</b>

# INTRODUCCIÓN

## 1. INFECCIONES DE ORIGEN ENDODÓNCICO

La Endodoncia se define como la parte de la Odontología que estudia la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares. En su ámbito integra ciencias básicas y clínicas tales como la biología de la pulpa y etiopatogenia, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades y lesiones de esta y los tejidos perirradiculares asociados. El objetivo fundamental del tratamiento endodóntico es prevenir o curar la periodontitis apical (1). La patología pulpar, periapical y su posible diseminación a otros tejidos están causadas por factores físico, químicos o bacterianos siendo estos últimos junto con sus correspondientes factores de virulencia (endotoxinas, exoenzimas y metabolitos) esenciales para la progresión y perpetuación del proceso inflamatorio (2).

### 1.1. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNTICA

La infección que se produce en el canal radicular se caracteriza por ser causada, en un inicio, por un bajo número de especies que, van aumentando con el tiempo debido al consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono, proceso que va a ir disminuyendo el potencial redox y facilitando el desarrollo de bacterias anaerobias (3)(4). Cuando las bacterias y sus productos metabólicos están en bajas concentraciones, las defensas celulares son capaces de neutralizarlos ya que, aunque actúen sobre los tejidos, lo hacen de forma gradual

lo que permite la activación del sistema inmunitario específico. Sin embargo, si hay un mayor número de agentes irritantes es posible que se instaure un cuadro inflamatorio agudo (1).

### 1.1.1 Microbiología de conductos radiculares vitales

El proceso de colonización bacteriana del interior de los conductos radiculares depende de varios factores, tales como si hay exposición de la pulpa en la cavidad oral, la localización en la que se produce y el tiempo de la misma. Estos microorganismos van a nutrirse de los fluidos hísticos, los residuos de descomposición pulpar y el plasma, elementos que van a ir variando en función del tiempo y la progresión de la inflamación pulpar.

En primer lugar, las bacterias sacarolíticas de crecimiento rápido usan como elemento nutritivo los glúcidos de origen sérico liberando así ácido láctico y fórmico. Al agotarse estos azúcares, es la metabolización de los aminoácidos la única fuente energética disponible, que es usada por bacterias anaerobias de los géneros *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Eubacterium* y *Peptostreptococcus*. Los metabolitos que van a resultar de los procesos químicos que llevan a cabo estos microorganismos serán aprovechadas por otras bacterias y así sucesivamente.

En cámaras abiertas, aproximadamente el 30% serán anaerobios, el 50% estreptococos del grupo viridans y otras bacterias con menor prevalencia. *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* spp, *Haemophilus*

*parainfluenzae*, *Streptococcus mitis*, *Campylobacter rectus*, *Capnocytophaga* spp y *Eikenella corrodens*. También encontramos, aunque en menor frecuencia *S. aureus*, *E. coli*, *Lactobacillus* spp, *Bacillus* spp, *Candida albicans* y *Streptococcus pneumoniae*.

En cámaras cerradas los anaerobios estrictos están mucho más presentes (en torno al 80%). Entre ellos se aíslan *Veillonella párvula*, *Prevotella* spp, *Peptostreptococcus* spp, *Porphyromonas* spp, *Fusobacterium* spp y *Eubacterium* spp (4).

### 1.1.2 Microbiología de los conductos radiculares en las necrosis pulpare

Debido a la actividad metabólica de los microorganismos aerobios, el microclima resultante es fundamentalmente aerobio. Es por ello que las infecciones en pulpas necróticas incluyen desde aerobios estrictos a anaerobios facultativos.

En dientes con amplias comunicaciones entre la cavidad oral y el conducto radicular, se encuentran entre el 60%-70% bacterias anaerobias estrictas, mientras que en dientes cerrados la mayor parte del proceso inflamatorio es debido a microorganismos anaerobios (aproximadamente el 95%)

Los estreptococos *viridans*, las especies de los géneros *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Mitsoukella dentalis*, *V. Párvula*, *Actinomyces* spp y *Lactobacillus* spp son las bacterias más frecuentes encontradas en pulpas necróticas (1).

### 1.1.3 Microbiología de los conductos radiculares en las periodontitis apicales

Las bacterias que se hayan en los conductos radiculares con lesiones periapicales han sido aisladas tanto en el interior del conducto como en el seno del tejido inflamatorio periapical. En su gran mayoría son anaerobios facultativos y anaerobios estrictos. En orden de frecuencia las más encontradas en estos tejidos son: *Treponema Denticola* (68%), *P. endodontalis* (61%), *Tannerella forsythia* (58%), *Pseudoramibacter alactolyticus* (56%), *Dialister pneumosintes* (55%), *F. alocis* (46%), *P. gingivalis* (45%), *Propionobacterium propionicus* (36%) y *Treponema socranskii*. (5) Cabe destacar que en aquellas periodontitis apicales que cursan de forma asintomática encontramos en el 90% de los casos una bacteria periodontopatógena, la *Actinomyces actinomicetenscomitans* (1).

### 1.1.4 Microbiología de los conductos radiculares en los abscesos apicales agudos

En este punto de la infección microbiana se establece un desequilibrio entre los microorganismos y las defensas del hospedador a favor de las bacterias y se produce la formación de pus.

Las bacterias más prevalentes en los abscesos son de la familia de *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium* y *Peptostreptococcus* y a pesar de que los anaerobios estrictos son los principales para que se produzca la afección periapical, el segundo grupo más frecuente son los estreptococos viridans (6–8).

### 1.1.5 Microbiología de los conductos radiculares en las lesiones pulpoperiodontales

Aunque se ha descrito una gran cantidad de especies microbianas en las bolsas periodontales, en este tipo de afección la composición microbiológica del interior del conducto es cualitativa y cuantitativamente menor.

Los cocos y bacilos son los más frecuentes. Entre ellos podríamos destacar: cocos grampositivos como *Peptostreptococcus* spp y *Streptococcus* spp, o bacilos grampositivos, como *Actinomyces propionicus* y *Rothia dentocariosa*. De bacilos gramnegativos encontramos *P. gingivalis* y *Campylobacter* spp (9).

### 1.1.6 Microbiología en los fracasos endodónticos

La persistencia bacteriana es una de las causas principales de fracaso endodóntico. Esto se puede producir por una desinfección parcial de los conductos radiculares durante la instrumentación, lo que hace que las bacterias progresen de nuevo al interior de los túbulos dentinarios intrarradiculares y se produzca un reservorio de microorganismos (10).

En su mayoría son bacterias grampositivas, generalmente una especie o una asociación de ellas y en la que con mayor frecuencia que en las infecciones primarias encontramos hongos como microorganismos responsables del

proceso inflamatorio. Podríamos destacar el *Enterococcus faecalis* como uno de los principales responsables de una lesión endodóntica persistente (11).

Tal y como hemos visto las infecciones endodónticas tienen la peculiaridad de ser polimicrobianas, es decir, en ellas encontramos un amplio espectro de bacterias involucradas; gram-positivas, gram-negativas, facultativas anaerobias y anaerobios estrictos (12).

Además, estas bacterias que colonizan el interior de los conductos radiculares acostumbran a vivir en poblaciones densas y firmemente adheridas a la dentina radicular formando biofilms bacterianos. El biofilm bacteriano es una estructura asociativa de una o varias especies microbianas incluidas en una matriz extracelular de polisacáridos secretada por ellas mismas que tienen preferencia por los tejidos necróticos. Son los principales responsables de la infección endodóntica persistente y su erradicación es muy difícil, ya que vivir en comunidad les dota de mayor patogenicidad y protección contra las defensas del huésped (13).

El proceso de formación de estas comunidades bacterianas está constituido por varias etapas

- 1) Adhesión de las bacterias al tejido pulpar, dentina, superficie radicular o relleno artificial del conducto. Las fuerzas que unen a las bacterias con estas superficies biológicas comienzan siendo débiles, pero pueden transformarse en uniones fuertes gracias a distintos elementos bacterianos, tales como flagelos, fimbrias o lipopolisacáridos.
- 2) Formación de microcolonias debido a la división y crecimiento de las primeras bacterias.
- 3) Liberación de fragmentos del biofilm hacia otras superficies (13,14).

Distintos factores existentes en la cavidad oral favorecen el desarrollo de estos microsistemas bacterianos específicos. Por otra parte, los tejidos duros del diente ejercen su función de ser barrera mecánica para que no se produzca esta peculiar infección polimicrobiana y su destrucción significaría una progresión gradual de los microorganismos hacia el tejido pulpar, que tendría como consecuencia la inflamación de la pulpa hasta llegar a su necrosis o incluso afección de los tejidos periapicales(15). Estos cuadros inflamatorios-infecciosos pueden ser agudos o crónicos dependiendo de las características de los microorganismos que haya producido dicha respuesta. Además, la mayoría de ellos se caracterizan por tener una duración corta y fácil resolución siempre que sea diagnosticada de forma temprana y se trate o retire el factor causante a través de la instrumentación y la irrigación dentro de la terapia endodóntica, el drenaje o la extracción del diente sin la necesidad de usar una terapia farmacológica. Sin embargo, puede estar indicada la administración antibiótica al mismo tiempo que la terapia endodóntica en ciertos cuadros patológicos y/o en determinados pacientes.

## 1.2. PATOLOGÍA PULPO-PERIAPICAL

Ante un estímulo irritante externo, principalmente bacteriano, el complejo dentino-pulpar va a reaccionar, desencadenando un proceso inflamatorio tal y como ocurre en cualquier otro tejido conectivo del organismo que en este caso se denomina **pulpitis**. Dependiendo de la intensidad de estos estímulos y su duración, la pulpa se puede dañar levemente o sufrir una inflamación grave que puede evolucionar en una necrosis del tejido (1). Dependiendo de la sintomatología y los signos del paciente, tradicionalmente se han dividido en pulpitis agudas cuando encontramos dolor intenso y pulpitis crónica cuando no hay signos ni síntomas positivos a la exploración clínica del paciente. Sin embargo, diversos estudios han encontrado contradicciones en la correlación de estos hallazgos clínicos y su estudio histopatológico (16,17).

Desde hace un par de décadas la clasificación de las pulpitis se basaba en los criterios que la **Asociación Americana de Endodoncia (AAE)** (18,19) habían establecido. En función de la clínica serían agudas/crónicas o sintomática/asintomática como vimos anteriormente y en función de las medidas terapéuticas que se llevarían a cabo en reversibles (no necesita tratamiento de conductos) e irreversibles (sí necesita tratamiento de conductos). Sin embargo, los estudios demuestran que el diagnóstico por medio de imágenes histológicas es cuestionable y que esta clasificación es demasiado simple por falta de correlación entre la sintomatología del paciente y la afectación pulpar lo que puede llevar a sobretreatmento endodóntico (20) . Además, hay evidencia de éxito de tratamientos conservadores en caso de pacientes que presentaban dolor espontáneo y signos y síntomas de pulpitis irreversible (21).

Estos inconvenientes han llevado a que se proponga una nueva clasificación de pulpitis. **Wolters y cols. en 2017 (22)** proponen siguiendo los criterios de la odontología mínimamente invasiva establecer una nueva clasificación de la pulpitis en inicial, leve, moderada o grave. A continuación, se describe una clasificación teniendo en cuenta las dos anteriores, teniendo en cuenta que el término reversible o no reversible hace referencia a la necesidad o no de acceder al tejido pulpar para su tratamiento (18,19).

#### 1.1.7 Pulpitis reversible

Si se trata de una caries poco profunda o una exposición de los túbulos dentinarios lo que se va a producir es una **pulpitis reversible**, en la que, si cesan los estímulos irritantes, la pulpa recuperará su estado normal. Dentro de la clasificación de Wolters y cols. se correspondería con una **pulpitis inicial o leve** en los que la pulpa tiene una inflamación inicial por lo que no habrá en la mayoría de los casos dolor espontáneo ni dolor a la percusión. Las pruebas de sensibilidad pulpar son aumentadas y levemente prolongadas. Es por ello que los tratamientos elegidos serían los correspondientes a la terapia pulpar vital como recubrimientos pulpares directos e indirectos (22).

#### 1.1.8 Pulpitis irreversible

Sin embargo, si la evolución de la inflamación inicial es desfavorable y persiste la infección, se pasará a un estado de **pulpitis irreversible**, en la que, aunque cesen los estímulos, la pulpa, según la tradicional clasificación de la AAE (18,19) ya no va a lograr recuperarse. Refiriéndonos a la clasificación de

Wolters y cols. sería compatible con una **pulpitis moderada o grave** en la que la inflamación ya es en toda la pulpa coronal o incluso en los conductos radiculares. Cursa con un dolor más intenso y espontáneo y percusión generalmente ausente en la pulpitis moderada y positiva en la grave. La respuesta al frío es fuerte, intensa y prolongada. El tratamiento de elección en la pulpitis moderada es la pulpotomía (coronal, parcial o completa) y en la grave dependiendo del sangrado pulpar podría ser una terapia pulpar vital o tratamiento de conductos si el sangrado persiste (22).

#### 1.1.9 Necrosis pulpar

Cuando persisten las bacterias en el tiempo y los líquidos inflamatorios no se drenan por falta de circulación y por descomposición del sistema microvascular, linfático y de fibras nerviosas por sepsis se produce una **necrosis pulpar**(1). La manifestación característica es el cambio de coloración y oscurecimiento del diente afectado. Las pruebas de sensibilidad pulpar no producen respuesta dolorosa alguna. La percusión sería positiva si hay inflamación periapical. El tratamiento de elección en la mayoría de los casos es el tratamiento de conductos (22).

#### 1.1.10 Periodontitis apical sintomática

En el momento en el que la pulpa entra en estado de necrosis no solo se va a ver afectado este tejido, sino que también se puede producir el paso de antígenos y detritus a través del foramen apical hacia los tejidos perirradiculares, desencadenándose además una inflamación periapical. La

periodontitis apical puede ser una periodontitis apical sintomática o asintomática:

- **Periodontitis apical sintomática:** la AAE (18,19) define la periodontitis apical como aquella en la que hay síntomas clínicos y a la percusión. Dependiendo del estado pulpar en el que se encuentre el diente encontramos dos tipos:
  - **Con pulpitis reversible:** suele remitir con el tratamiento o eliminación del agente etiológico que causa la pulpitis reversible ya sea la causa de naturaleza traumática o bacteriana.
  - **Con pulpitis irreversible o necrosis pulpar:**
    - Serosa o no purulenta: Se caracteriza por trasudado y edema periapical. Si la capacidad defensiva del huésped es débil y/o la virulencia de los gérmenes es alta o no tratamos la patología a tiempo, puede evolucionar a la forma supurada o directamente a una periodontitis apical asintomática irreversible.
    - Purulenta o supurativa: Puede desarrollarse:
      - Absceso apical agudo: se describe como la reacción inflamatoria del periodonto apical en respuesta a la infección pulpar, con dolor espontáneo y sensibilidad extrema a la palpación, percusión y al morder. Se produce la formación de pus y el paciente puede experimentar sintomatología sistémica.

- Absceso subperióstico, submucoso o flemón o en última instancia una celulitis cérvico-facial odontógena. Es el resultado de la progresión de la infección si esta no es tratada. La secreción purulenta produce una degradación de los tejidos circundantes comenzando por el periostio y avanzando por la mucosa o incluso la piel. En última instancia cuando se produce una celulitis cervicofacial ya se instauran con seguridad síntomas sistémicos. Si esto se produce en un molar inferior y sus ápices están por debajo del músculo milohioideo la infección puede avanzar a planos profundos del cuello y mediastino produciéndose una angina de Ludwig. Esta complicación puede llevar al paciente a tener que realizarse una traqueotomía o la necesidad de atención hospitalaria. Si por el contrario se produce en el maxilar superior y los ápices de los dientes afectados están por encima de la inserción del músculo elevador del ángulo de la boca puede producirse una celulitis periorbitaria. En este caso existe el riesgo de la propagación del contenido purulento al interior del cráneo y la instauración de un absceso intracraneal, lo que puede desencadenar una tromboflebitis del seno cavernoso (23,24).

- **Periodontitis apical asintomática:** La AAE (18,19) la define como la inflamación y destrucción del periodonto apical de origen endodóntico, que no se acompaña de síntomas clínicos. Se clasifica según sus diferentes formas clínicas:
  - Periodontitis apical asintomática granulomatosa o granuloma apical (50%). El granuloma apical está compuesto por tejido conectivo de granulación, rico en vasos sanguíneos, fibras colágenas y células inflamatorias crónicas (macrófagos, linfocitos y plasmocitos). Además, se va a producir una osteólisis del hueso periapical.
  - Periodontitis apical asintomática supurada o absceso apical crónico (fístula) (35%). En algunos casos este estadio que hemos comentado anteriormente evoluciona a un absceso apical crónico en el que el exudado purulento es acompañado de drenaje espontáneo al exterior a través de un trayecto fistuloso en la mucosa o en la piel.
  - Quiste apical (15%). Se denomina así a aquel quiste que se desarrolla alrededor de los ápices de dientes con pulpas necróticas y que frecuentemente se produce en incisivos superiores y premolares inferiores. Su crecimiento es continuo y contiene en su interior una sustancia líquida o semisólida compuesto por infiltrado inflamatorio y cristales de colesterol. Estos se dividen en verdaderos, si no tienen comunicación con la luz del conducto radicular o falsos si sí la tienen (23,24).
  - Osteitis condensante. Se trata de una lesión radiopaca difusa en torno al ápice del diente que se corresponde con una reacción del hueso debido al estímulo inflamatorio de bajo grado (18).

Si el paciente sufre una bajada de defensas o las bacterias aumentan su virulencia pueden pasar cualquiera de las formas clínicas asintomáticas a sintomáticas.

## 2. ANTIBIÓTICOS EN ENDODONCIA

Los antibióticos son medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas. Desde el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928 y su posterior introducción a la práctica clínica por Florey en 1940, los antibióticos se han utilizado ampliamente en odontología (25).

Una de las características más importantes de estos fármacos es la toxicidad selectiva que presentan. Este concepto hace referencia a que los antibióticos colaboran con el sistema inmune del huésped, respetando así las células propias del organismo. De esta forma el antibiótico no va a conseguir una curación por sí mismo si no que es el sistema inmunitario del huésped el que lo logra. Por lo que el antibiótico siempre será prescrito siempre y cuando el organismo no sea capaz de luchar contra la infección y necesite una ayuda.

La clave del éxito para la gestión de la infección intracanal es el desbridamiento adecuado del conducto radicular y el drenaje tanto de tejidos blandos como duros. Sin embargo, en determinadas ocasiones es necesario complementar estos procedimientos con terapia antibiótica sistémica y así, conseguir la resolución de la infección y prevenir la propagación de esta a otros tejidos (1). Los antibióticos pueden ser usados con dos fines dentro de la odontología: o bien con efectos curativos o terapéuticos, o con una finalidad preventiva o de cobertura (26).

## 2.1. TIPOS DE ANTIBIÓTICOS

Los fármacos más usados para combatir las infecciones de origen endodóntico son los B-lactámicos, macrólidos, lincosamidas y tetraciclinas.

El mecanismo de acción de estos antibióticos es alterar elementos estructurales o interrumpir vías metabólicas claves para la supervivencia de las bacterias. Dependiendo de este, los vamos a dividir en dos grupos:

- Bactericidas: son capaces de matar a las bacterias. Algunos de ellos como los betalactámicos o la vancomicina lo consiguen inhibiendo la síntesis de la pared celular. Otros lo hacen rompiendo la membrana plasmática bacteriana como la polimixina y otros a través de la alteración del material genético como por ejemplo el metronidazol o las quinolonas.
- Bacteriostáticos: Su mecanismo de acción es impedir el crecimiento y la propagación bacteriana. Los aminoglucósidos, el cloranfenicol, los macrólidos, las tetraciclinas o las lincosamidas inhiben la síntesis de proteínas. Las sulfonamidas o trimetoprim tienen actividad antimetabólica.

Un antibiótico bacteriostático a altas concentraciones puede llegar a ser también bactericida.

### **PENICILINAS**

Dentro de las penicilinas encontramos los antibióticos de primera elección frente a infecciones odontogénicas: amoxicilina y ampicilina (1). La **amoxicilina** es un antibiótico de espectro moderado y bacteriolítico. Se

considera un buen fármaco para este tipo de infecciones ya que es fácilmente absorbido y resiste a los ácidos estomacales, por lo que su dosis vía oral es recomendable, y se mantiene en el organismo durante un periodo largo. Su mecanismo de acción es inhibir el crecimiento bacteriano inhibiendo el enzima transpeptidasa, que cataliza el *crosslinking* de las moléculas de peptidoglicano, evitando así la síntesis de la pared bacteriana. Además, el complejo transpeptidasa-betalactámico estimula la liberación de autolisinas que degradan la pared bacteriana ya existente. Con todo ello lleva al microorganismo a una lisis osmótica.

Las penicilinas tienen un amplio espectro contra bacterias gramnegativas, una de las más comunes en este tipo de infección, y grampositivas. Esta característica la hace perfecta para el tratamiento de infecciones cuya bacteria causante es desconocida o aquellas infecciones resultantes de la simbiosis de varios tipos de bacterias, como es el caso de la **infección endodóntica**.

Sin embargo, el uso abusivo de las penicilinas puede resultar en una producción por parte de las bacterias de b-lactamasas (es el mecanismo de acción en el 80% de los casos del *S. aureus*) lo que reduce la sensibilidad de este antibiótico. Para ello se combina con inhibidores de las b-lactamasas; el ácido clavulánico y, de esta forma se controlan las bacterias gramnegativas pigmentadas y *fusobacterium nucleatum* (15).

Otro tipo de penicilina, la **penicilina VK**, combinada con metronidazol también es efectiva frente a cepas anaerobias. Aun así, se recomienda

amoxicilina (solo o junto con ácido clavulánico) por su mayor absorción y un menor riesgo de efectos secundarios (27).

Entre los efectos colaterales más frecuentes de estos antibióticos encontramos diarrea, náuseas, vómitos, indigestión, dolores abdominales y pérdida de apetito. Aunque generalmente estos síntomas suelen ser leves y de resolución rápida (28).

## **LINCOSAMIDAS**

Pertenecen a este grupo la **clindamicina** y la lincomicina, siendo la más usada la primera de ellas. Se trata del fármaco de primera elección para pacientes alérgicos a penicilinas. La clindamicina es un antibiótico de espectro medio y es un bacteriostático muy activo frente a los anaerobios de la cavidad oral. Su mecanismo de acción es el bloqueo de los ribosomas, uniéndose a la subunidad 50S e inhibiendo al enzima peptidil-transferasa, bloqueando la elongación del péptido en formación e inhibiendo la síntesis de proteínas. Se absorbe fácilmente por el hueso y alcanza valores más altos que los que corresponderían a la concentración mínima inhibitoria a la mayoría de las bacterias sensibles (1). Debido a esto se indica para el caso de osteomielitis e infecciones periapicales agudas. Las lincosamidas no pueden actuar contra bacterias gramnegativas debido a que no pueden acceder a su interior, por lo que solo son activas frente a bacterias grampositivas.

Tras su uso se puede producir una colitis pseudomembranosa (15).

## IMIDAZOLES

El **metronidazol** es un nitroimidazol que se utiliza en pacientes alérgicos a penicilinas y con patología gastrointestinal grave. Se trata de un antibiótico sensible a bacterias anaerobias estrictas, menos efectivo frente a cocos grampositivos y no es activo frente a bacterias muy frecuentes en la patología periapical como estafilococos y estreptococos. También actúa contra protozoos como la *Trichomonas vaginalis*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*. Su mecanismo de acción se basa en difundirse a través de la membrana celular y dañar el ADN bacteriano provocando así la muerte de la bacteria.

Es importante tener en cuenta el efecto antabus que se puede producir al combinar este tipo de antibiótico con alcohol hasta las 48 horas después de su administración. Se define como efecto antabus al conjunto de síntomas derivados de esa asociación mencionada anteriormente y cursa con eritema, vómitos y taquicardias. También hay que tener en cuenta las interacciones de este medicamento con por ejemplo la Warfarina, al que potencia su efecto y con otros anticoagulantes orales.

Se utiliza generalmente en combinación con la penicilina o clindamicina (1,27)

## MACRÓLIDOS

Dentro de este grupo las más usadas son la eritromicina, la claritromicina y la azitromicina.

La **eritromicina** tiene un espectro antibacteriano muy similar a la penicilina es por ello que se usa para pacientes alérgicos a estas, aunque sigue siendo la clindamicina el antibiótico de primera elección en este caso. Esto se debe a que las bacterias desarrollan rápidamente resistencias eficaces a este (27).

La **azitromicina**, con una administración vía oral, consigue altas concentraciones hísticas en un período de tiempo corto. Tiene capacidad antibacteriana frente a anaerobios como *P. Gingivalis* y *P. Endodontalis* (1).

La **claritromicina** consigue una alta sensibilidad en grampositivos aerobios y anaerobios y bacterias gram negativas (15).

Como las lincosamidas, su mecanismo de acción se basa en unirse a la subunidad 50S de los ribosomas, inhibiendo la translocación del aminoacil-ARNt y bloqueando la elongación del péptido que se esté sintetizando, consiguiendo así una inhibición de la síntesis de proteínas.

## QUINOLONAS

El más usado en odontología es el ciprofloxacino, cuyo mecanismo de acción es inhibir las enzimas esenciales para la replicación del material genético bacteriano. Se usan en casos de revascularización pulpar ya que su espectro de acción abarca a las bacterias causantes de la periodontitis apical y del absceso apical (28).

Estos antibióticos pueden interactuar con la comida, así que hay que tener en cuenta la biodisponibilidad de estos medicamentos. Junto con otros tipos como la azitromicina, las quinolonas han de administrarse o 1 hora antes de la ingesta o 2 horas después (29).

Para elegir de todos estos antibióticos cual es el ideal para nuestro paciente sería necesario realizar un cultivo y con ello un antibiograma para saber la o las bacterias principales responsables de la infección. Sin embargo, en endodoncia los tratamientos en los que vamos a pautar antibióticos son de inicio rápido y con sintomatología muy aguda por lo que no vamos a poder realizar estos procedimientos. Nos ceñiremos entonces a la evidencia científica y a los espectros de acción de cada antibiótico (28).

## 2.2. INDICACIONES

Entre 2018 (30) y 2019 (31) se publican guías clínicas para protocolizar el uso de antibióticos en odontología. Tanto la Asociación Española de Endodoncia como la Sociedad Europea de Endodoncia establecen pautas específicas para la prescripción antibiótica. Entre ellas encontramos como indicaciones las siguientes:

- Absceso apical agudo en pacientes médicamente comprometidas (inmunodeficiencia congénita o adquirida)

- Absceso apical agudo con afectación sistémica (hinchazón localizada, temperatura corporal elevada  $>38^{\circ}\text{C}$ , malestar, linfadenopatía o trismo).
- Infecciones progresivas con inicio y propagación súbitos en  $<24\text{h}$ , celulitis u osteomielitis.
- Reimplantación de dientes permanentes avulsionados.

### 2.3. CONTRAINDICACIONES

La mayoría de las infecciones endodónticas están confinadas dentro del diente por lo que puede ser manejada a través del manejo local sin necesidad de antibióticos sistémicos, por lo que su uso se contraindica en los siguientes casos:

- Pulpitis sintomática irreversible (con dolor y sin síntomas de infección u otros)
- Necrosis pulpar
- Periodontitis apical sintomática (absceso apical agudo con dolor a percusión y ensanchamiento del ligamento periodontal) sin afectación sistémica (hinchazón fluctuante localizada).
- Absceso apical crónico (dientes con tracto sinusal y radiolucidez periapical)

Infección endodóntica	Indicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Pulpitis reversible o irreversible, sin o con necrosis pulpar</b></li> <li>▪ <b>Periodontitis apical asintomática o absceso apical crónico</b></li> <li>▪ <b>Periodontitis apical sintomática</b></li> <li>▪ <b>Absceso apical agudo (hinchazón fluctuante localizada)</b> en pacientes inmunocompetentes, si no hay síntomas de afectación sistémica ni progresión o expansión rápidas.</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Absceso apical agudo (hinchazón fluctuante localizada)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>En pacientes inmunocomprometidos (enfermedad sistémica que deteriora la respuesta inmunitaria): en cualquier caso.</b></li> <li>- <b>En pacientes inmunocompetentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cuando el tratamiento endodóntico, incisión y drenaje no pueden realizarse de inmediato: prescripción diferida.</li> <li>○ Cuando hay síntomas de afectación sistémica (temperatura corporal &gt;38°C, malestar general, linfadenopatía o trismo).</li> <li>○ Con infección que progresa rápidamente y se expande (celulitis cervicofacial) , con inicio rápido en menos de 24h, propagación y osteomielitis.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Infección persistente tras el tratamiento endodóntico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodontitis apical persistente, con exudación crónica, que no se resuelve tras el retratamiento de conductos ortógrado y la aplicación de medicación intraconducto</li> </ul> </li> </ul>	Sí

Tabla 1. Indicaciones de antibioterapia en las infecciones endodónticas (28).

## 2.4. POSOLOGÍA Y DURACIÓN ANTIBIÓTICA

La **posología** de un antibiótico debe asegurar el alcance de los valores terapéuticos del fármaco superando la concentración mínima inhibitoria para las especies microbiológicas etiológicas. Si la dosis es inferior no conseguiremos un efecto terapéutico eficaz, y si la dosis es mayor puede haber efectos adversos sin conseguir mejoras en el resultado terapéutico.

La **dosis de carga** recomendada debe duplicar a la de mantenimiento para alcanzar al inicio del tratamiento una concentración que triplique o cuadruple a la concentración mínima inhibitoria. Al aportar una dosis de carga compensamos la cantidad de antibiótico que se une a las proteínas sanguíneas y no tienen efecto al no difundir hacia los tejidos afectados: 25 % de la amoxicilina, 40-80 % azitromicina y eritromicina, y 80-90% de clindamicina (28).

Es por ello que la **dosis** de amoxicilina con o sin ácido clavulánico debe tomarse tres veces al día con una dosis de carga de 1000 mg, seguida de 500 mg cada 8h. La claritromicina por su parte se administra cada 12 horas y la azitromicina cada 24 horas.

El **intervalo de tiempo** o la frecuencia de las tomas de antibiótico depende de la vida media del mismo en plasma (1).

A continuación, se muestra la posología de los principales antibióticos empleados junto con la terapia endodóntica cuando están indicados:

<b>Antibiótico</b>	<b>Dosis inicial</b>	<b>Dosis de mantenimiento</b>
<b>Penicilina V</b>	1000 mg	500 mg cada 4-6 horas
<b>Amoxicilina con o sin clavulánico</b>	1000 mg	500 mg cada 8 horas
<b>Clindamicina</b>	600 mg	300 mg cada 6 horas
<b>Claritromicina</b>	500 mg	250 mg cada 12 horas
<b>Azitromicina</b>	500 mg	250 mg cada 24 horas
<b>Metronidazol</b>	1000 mg	500 mg cada 6 horas

Tabla 2: Antibiótico y posología correspondiente para el tratamiento endodóntico.

Con respecto a **la duración** del tratamiento antibiótico, esta debe guiarse por la clínica, es decir, por la evolución de los síntomas del paciente. Tan pronto como los síntomas se hayan resuelto y haya pruebas de mejoría clínicas, la terapia de antibióticos debería finalizar. Los signos y síntomas que se valoran son la ausencia del dolor y fiebre, la ausencia o reducción de hinchazón, y la desaparición de otros signos y síntomas de infección.

La duración del tratamiento ha de ser entre 3 y 7 días, ya que a menudo es suficiente para controlar la infección. Es por ello, que se recomienda prescribir antibióticos durante 3 días revisándolos al completar este periodo de tiempo para evaluar si el tratamiento debe ser detenido o continuado (30,31).

Existe el convencimiento popular de que los ciclos de antibióticos han de ser ampliado más allá de la remisión de la sintomatología para evitar la recidiva de la infección. Sin embargo, nada de esto tiene sustento científico por lo que cuanto menos prolongado sea el tratamiento en el tiempo menor será la resistencia que las bacterias desarrollaran hacia los medicamentos (32).

## 2.5. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

Hay que tener en cuenta que el antibiótico en la Odontología no solo cuenta con la indicación de infecciones odontológicas, sino que, el odontólogo también está obligado a saber cuándo realizar profilaxis antibiótica. El objetivo de la profilaxis antibiótica es prevenir infecciones postoperatorias y prevenir la diseminación de éstas en individuos susceptibles.

Las indicaciones de profilaxis han ido cambiando con el paso de los años. El riesgo de reacciones adversas y las resistencias bacterianas han disminuido las ventajas de esta terapia antibiótica por lo que solo será usada en el caso de que el riesgo/beneficio sea positivo (15).

- Pacientes con problemas cardiovasculares: defectos cardiacos congénitos, válvulas cardíacas o antecedentes de endocarditis previas.
- Portadores de prótesis articular
- Pacientes que tomen bifosfonatos intravenosos
- Durante la radioterapia en el caso del cáncer de cabeza y cuello (30).

A continuación, se muestran dos tablas, la primera de ellas [Tabla 3] resume en qué pacientes debemos pautar la profilaxis y en la segunda [Tabla 4] las pautas que debemos llevar a cabo.

Pacientes	Tratamiento endodóntico
<b>Pacientes inmunocomprometidos:</b> pacientes con leucemia, sida, insuficiencia renal terminal, en diálisis, diabetes mal controlada, quimioterapia, tratamiento con	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamiento de conductos</li><li>- Cirugía endodóntica</li></ul>

esteroides, medicación inmunosupresora, inmunodeficiencia congénita, <500 neutrófilos/mL	
<b>Pacientes con riesgos</b> de endocarditis bacteriana, con <b>cardiopatías congénitas</b> , con <b>prótesis valvulares</b> cardiacas o con historia previa de endocarditis bacteriana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de conductos</li> <li>- Cirugía endodóntica</li> </ul>
<b>Pacientes portadores de prótesis articulares</b> , en los 3 meses siguientes a la implantación de la prótesis, con historia previa de infección de la prótesis o con infección oral masiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de conductos</li> <li>- Cirugía endodóntica</li> </ul>
<b>Pacientes en tratamiento con bifosfonatos</b> por vía intravenosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cirugía endodóntica</li> </ul>
<b>Pacientes</b> que recibieron <b>radioterapia</b> en los maxilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de conductos</li> <li>- Cirugía endodóntica</li> </ul>

Tabla 3. Indicación de profilaxis antibiótica en endodoncia según la European Society of Endodontology (ESE) (28,30)

Grupo de pacientes	Antibiótico	Adultos	Niños	Tiempo antes del procedimiento
<b>Pauta estándar</b>	Amoxicilina	2 g VO	50 mg/Kg	1 hora
<b>Incapaz de tomar medicación vía oral</b>	Ampicilina	2 g IV o IM	50 mg/Kg	30 minutos
<b>Alérgicos a penicilinas</b>	Clindamicina	600 mg VO	20 mg/ Kg	1 hora
	Cefalexina o cefadroxil	2 g VO	50 mg/ Kg	1 hora
	Azitromicina o claritromicina	500 mg VO	15 mg/ Kg	1 hora
<b>Alérgico a la penicilina/amoxicilina/</b>	Clindamicina	600 mg IV	20 mg/Kg	30 minutos
	Cefazolina	1 g IV	25 mg/ Kg	30 minutos

<b>ampicilina e incapaz de tomar medicamentos orales</b>				
--	--	--	--	--

Tabla 4: Antibióticos y posología recomendada para la profilaxis antibiótica en endodoncia.

### 3. PROBLEMA DERIVADO DEL USO EXCESIVO DE ANTIBIÓTICOS: RESISTENCIA ANTIBIÓTICA

El uso abusivo de los antibióticos ha desencadenado, por una parte, en una inmunidad de las bacterias a alguno de ellos, produciéndose las llamadas resistencias antibióticas (12). Las resistencias a los antibióticos es un problema de primer orden a nivel mundial y una de las amenazas más graves para la salud pública española. Constituye una amenaza creciente y requiere la urgente necesidad de tomar medidas al respecto.

La **resistencia antibiótica** se define como la capacidad que tiene un microorganismo para resistir a los efectos de los antibióticos debido a los cambios genéticos que se producen en las bacterias muy expuestas al fármaco (33,34). Se manifiesta como un aumento en la concentración mínima inhibitoria (CMI) del antibiótico que inhiben o matan a otras bacterias de la misma especie.

Por otro lado, el excesivo uso de estos fármacos también aumenta el riesgo de producirse reacciones anafilácticas y expone a las personas que los toman a distintos efectos indeseados de forma innecesaria (15).

La resistencia puede ser **natural o adquirida**. La resistencia natural hace referencia a que la bacteria es inmune al antibiótico de forma innata, mientras que las resistencias adquiridas son las que resultan de una exposición continuada y prolongada al fármaco, de tal forma que durante la actuación antibiótica se produce la muerte de la subpoblación sensible, al mismo tiempo que se desarrolla una subpoblación resistente, pudiendo llegar incluso, si el antibiótico actúa durante un largo periodo de tiempo, a sustituir a toda la población bacteriana (28). Existen **dos tipos** de resistencia a las bacterias

adquirida. Uno de ellos es el que llamamos “**resistencia por selección diana**” en la que son las bacterias del espectro de acción del antibiótico las que la desarrollan. Esta no es la resistencia preocupante ya que solo se da en patógenos “profesionales” como por ejemplo en el caso de la tuberculosis o la gonorrea. El otro tipo es la “**resistencia por selección colateral**”. En ella son bacterias distintas a las que iba dirigido el antibiótico las que adquieren esta resistencia. Son bacterias oportunistas que todos tenemos en el tracto intestinal y que, una vez adquirida la resistencia, pueden transferir la transferencia a otras bacterias y, lo que es peor, de una persona a otra, incluso de personas sanas y asintomáticas a otras.

Cuanto más dure la exposición de las bacterias oportunistas al antibiótico, mayor presión selectiva y mayor posibilidad de que se encontremos bacterias resistentes al fármaco que usamos (35).

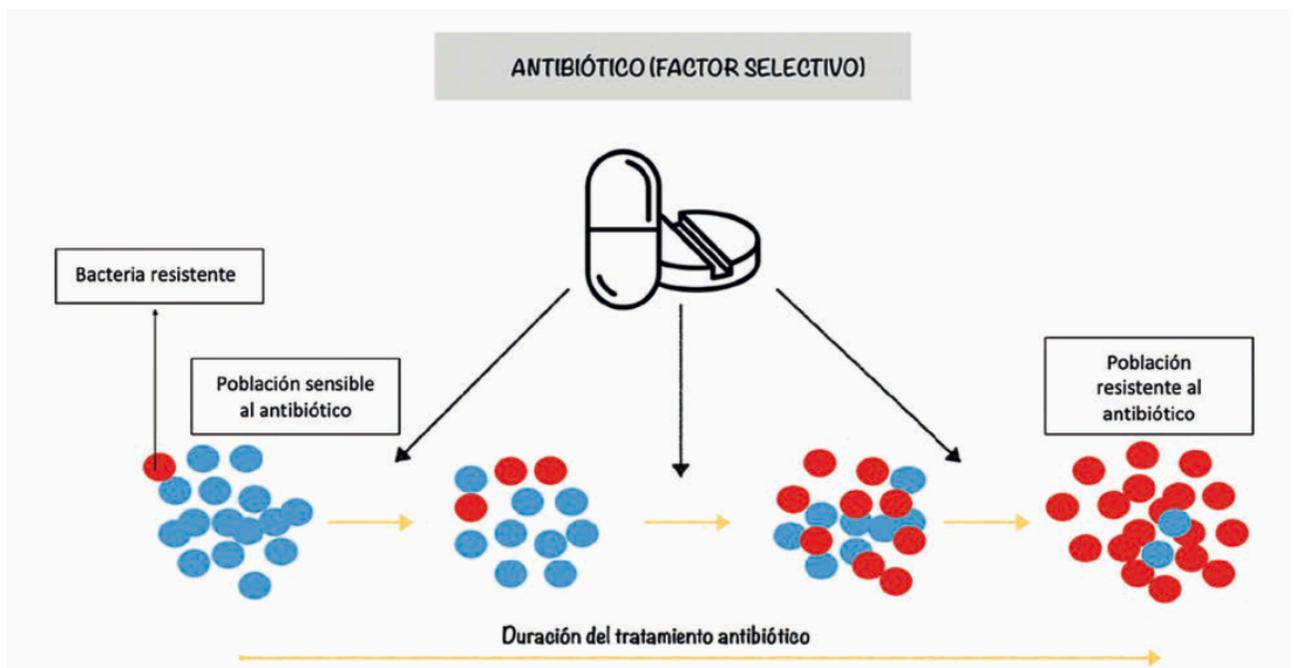


Figura 1. Desarrollo de cepas bacterianas resistentes por exposición mantenida al antibiótico, que actúa como factor selectivo (28).

Actualmente, la mayor amenaza a la que nos enfrentamos es a las cepas de bacterias superresistentes o bacterias panresistentes. Este es el caso de algunas bacterias oportunistas de la microbiota humana como la *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aureginosa*, *Enterobacter spp.* Y *Escherichia coli*, agrupadas en el acrónimo ESKAPE. Estas se han convertido como decimos en bacterias superresistentes a una amplia gama de antibióticos disponibles, lo que supone un desastre médico causando la mayoría de las infecciones hospitalarias y miles de muertes. En Europa aumenta el número de países, incluido España, con registro de enterobacterias productoras de carbapenemasas (enzimas que inactivan muchos antibióticos, generalmente resistencia a todos los antibióticos betalactámicos (15).

En la primera década del milenio el consumo global de antibióticos en humanos creció un 40%. Los países con mayor consumo de antibióticos son los que tienen actualmente más problemas con las resistencias bacterianas, siendo en Europa los países del sur y del este lo que se están viendo más afectados (15,33).

La reciente pandemia por el COVID-19 ha contribuido también al aumento de esta problemática. Esto se debe a que, aunque se trata de una infección vírica, muchos de los pacientes fueron tratados con antibióticos de amplio espectro debido a la elevada sospecha en mucho de los casos de coinfección bacteriana (36).

Diferentes estudios revelan el uso inadecuado de los antibióticos por dentistas de todo el mundo, llegando en el caso de estudiantes del último curso del Grado en Odontología el 50% a prescribir de forma errónea. En gran parte,

este problema deriva de la falta de conocimiento sobre farmacología y las correctas indicaciones del tratamiento antibiótico sistémico. Otras causas de estos errores en la prescripción antibiótica son la presión comercial, la presión social, los errores en el diagnóstico de la patología pulpo-periapical así el hecho de recibir formación contrariada, en la prescripción de antibióticos en la terapia endodóntica, por las diferentes asignaturas que componen tanto la enseñanza universitaria de grado como de postgrados (37).

Este hecho está totalmente en contraposición con los objetivos de la Sociedad Europea en Endodoncia (ESE) de un estudiante que finaliza sus estudios en Odontología, quiénes no solo deben conocer la técnica a la hora de realizar el tratamiento de conductos, sino que también deben estar comprometidos con todos los factores que se asocian al éxito del tratamiento y la toma de decisiones. Además, no basta con conocer la microbiología (hay que tener en cuenta que en el caso de la Odontología se produce una prescripción empírica ya que el dentista no conoce el microorganismo responsable de la infección), sino que se vuelve necesario saber integrar la farmacología y el tratamiento en el paciente que sufre una infección endodóntica (15).

Todo esto nos llevaría a actuar de forma sinérgica con la evidencia científica y no recetar antibióticos cuando no están indicados como pueden ser en el caso de pulpitis irreversibles, pulpas necróticas o abscesos localizados (38). Las revisiones sistemáticas de Matthews et al y Aminosharlar & Kuild 2016 concluyen que no están indicados los antibióticos para disminuir el dolor y que el paciente debe tener síntomas sistémicos o estar inmunocomprometido para justificar el uso de antibióticos (15).

Para solucionar este problema de la resistencia antibiótica sería necesario un cambio no sólo en el programa de asignaturas del Grado en Odontología y

postgrado en Endodoncia, para que así los alumnos reciban información coherente sobre cómo tratar desde el punto de vista farmacológico las infecciones endodónticas, sino también una actualizada formación de los profesionales de la salud oral en general y en particular de los endodoncistas, para que sus hábitos de prescripción sean acordes a la evidencia científica actual (38).

## **JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La elaboración de guías clínicas que establezcan criterios específicos acerca de la prescripción antibiótica surge como una necesidad en los últimos años debido a la creciente problemática a la que nos enfrentamos hoy en día con las resistencias antimicrobianas. Éstas se han convertido en uno de los problemas más graves a nivel mundial y en su avance gran parte de la responsabilidad viene de la mano del profesional sanitario. El uso inapropiado de estos medicamentos por desconocimiento o en determinadas ocasiones por presión del paciente, unidos a la falta de políticas sociales que controlen la venta de antibióticos han propiciado el ascenso exponencial de cepas bacterianas resistentes a antibióticos necesarios para combatir infecciones en según qué casos.

Diversos estudios han demostrado que, a nivel nacional e internacional (39), antes de la publicación de guías clínicas, los endodoncistas (12), cirujanos bucales (40) y estudiantes de último año de Grado (41) desconocían los patrones de prescripción adecuados de antibióticos en Odontología y por ello, los prescriben de forma innecesaria y en dosis inadecuadas.

Es por todo esto que el objetivo general de esta Tesis Doctoral es determinar el conocimiento actual de los endodoncistas españoles sobre las indicaciones de antibióticos sistémicos y sus hábitos de prescripción sistémicos en el tratamiento de las infecciones endodónticas en cuanto a los siguientes objetivos específicos:

- Conocer los hábitos actuales de prescripción de antibióticos sistémicos en el tratamiento de las infecciones pulpo-periapicales de los endodoncistas en España.
- Conocer el patrón actual de prescripción de profilaxis antibiótica ante la realización de procedimientos endodónticos de los endodoncistas en España.
- Comparar los hábitos de prescripción de antibióticos sistémicos y profilaxis antibiótica obtenidos con la evidencia científica actual.
- Determinar la posible influencia en los hábitos de prescripción de antibióticos sistémicos y profilaxis antibiótica por la publicación de guías clínicas por sociedades científicas.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

En este estudio transversal descriptivo observacional se solicitó a 100 endodoncistas españoles que respondieran a una encuesta sobre indicaciones de antibióticos sistémicos en el tratamiento de infecciones endodónticas y profilaxis antibiótica en el año 2021. El único criterio para la participación en el estudio fue ser endodoncista con formación específica para ello y haber tenido experiencia en el área.

Las preguntas de la encuesta fueron basadas en las formuladas en estudios previos publicados (12,37,38,40). El cuestionario [Figura 2] fue revisado por investigadores odontólogos y profesores del Postgrado en Endodoncia de la Universidad de Sevilla para la adecuación y claridad de las preguntas. Los endodoncistas que participaron en la encuesta lo hicieron de forma anónima, voluntaria y sin compensación alguna. Fueron 77 endodoncistas lo que completaron satisfactoriamente la encuesta e incluidos en el estudio.

Para la recopilación de datos utilizamos Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) describiendo los datos mediante tablas de frecuencias. Obtuvimos la representación numérica por porcentajes teniendo en cuenta el número total de respuesta de cada pregunta. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y la prueba de chi-cuadrado, considerándose diferencias significativas cuando  $P < 0.05$ .

**ANTIBIÓTICOS EN INFECCIONES DE ORIGEN ENDODÓNTICO**

GÉNERO: Hombre  Mujer

EDAD (años): \_\_\_\_\_

1. ¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión? \_\_\_\_\_
2. ¿Cuántas endodoncias realizaría semanalmente?: \_\_\_\_\_
3. ¿Qué estudios realizó para ser endodoncista? Máster  Experto  Curso Modular 
  - a. Años de duración de la especialización: \_\_\_\_\_
4. En el caso de estar indicada la administración sistémica de antibióticos (Vía oral), ¿cuál de los siguientes antibióticos elegiría para el tratamiento de una infección endodóntica en un paciente adulto sin alergias?:
  - Amoxicilina (Clamoxyl®): 500 mg  750 mg  1 g
  - Amoxicilina + Ácido Clavulánico (Augmentine®): 250 mg / 62.5 mg  500 mg / 125 mg  875 mg / 125 mg
  - Clindamicina (Dalacin®): 300 mg
  - Azitromicina (Zitromax®): 150 mg  200 mg  250 mg  500 mg  1 g
  - Metronidazol + Espiramicina (Rhodogyl®):
  - Otro: \_\_\_\_\_
5. ¿Durante cuánto tiempo prescribiría el antibiótico?: \_\_\_\_\_
6. En el caso de estar indicada la administración sistémica de antibióticos (Vía oral), ¿cuál de los siguientes antibióticos elegiría para el tratamiento de una infección endodóntica en un paciente adulto con alergia a las penicilinas?
  - Clindamicina (Dalacin®): 300 mg
  - Azitromicina (Zitromax®): 150 mg  200 mg  250 mg  500 mg  1 g
  - Metronidazol + Espiramicina (Rhodogyl®):
  - Eritromicina (Pantomicina®):
  - Lincomicina (Lincocin®):
  - Otro: \_\_\_\_\_
7. ¿En cuál de las siguientes situaciones clínicas considera que está indicado administrar antibióticos por vía sistémica (Vía oral)? Marque todas las que considere.
 

1. Pulpitis irreversible sintomática, síntomas moderados / severos	<input type="checkbox"/>
2. Pulpitis irreversible sintomática con periodontitis apical sintomática, síntomas moderados / severos	<input type="checkbox"/>
3. Pulpa necrótica con periodontitis apical asintomática, sin absceso, síntomas leves / sin síntomas	<input type="checkbox"/>
4. Pulpa necrótica con periodontitis apical sintomática, sin absceso, síntomas moderados / severos	<input type="checkbox"/>
5. Pulpa necrótica con periodontitis apical asintomática, tracto fistuloso presente, síntomas leves / sin síntomas	<input type="checkbox"/>
6. Pulpa necrótica con periodontitis apical sintomática, absceso, síntomas moderados / severos	<input type="checkbox"/>
7. ¿Ante qué procedimientos clínicos prescribirías profilaxis antibiótica en caso de estar indicada?
  - Tratamiento de conductos
  - Cirugía periapical
  - Ningún caso
8. De estar indicada la profilaxis antibiótica, ¿qué pauta prescribirías en un paciente adulto no alérgico a la penicilina?
  - Amoxicilina vía oral 2gr 1 hora antes
  - Amoxicilina vía oral 1gr hora antes
  - Amoxicilina vía oral 1 gr 1 hora antes y 1gr 1 hora después
9. De los siguientes casos, ¿En cuál/les consideras que puede estar indicada la profilaxis con antibióticos? (Se puede marcar más de una casilla)
 

1. Pacientes inmunodeprimidos o medicamento comprometidos	<input type="checkbox"/>
2. Pacientes que toman bifosfonatos orales	<input type="checkbox"/>
3. Pacientes con prótesis articulares	<input type="checkbox"/>
4. Pacientes que toman bifosfonatos intravenosos	<input type="checkbox"/>
5. Pacientes con riesgo de Endocarditis infecciosa	<input type="checkbox"/>
6. Pacientes con cáncer de cabeza o cuello sometido a radioterapia	<input type="checkbox"/>

**Figura 2:** Encuesta sobre hábitos de prescripción de antibióticos en el tratamiento de infecciones endodónticas.

## RESULTADOS

### PARTICIPACIÓN Y PERFIL DE LOS ENCUESTADOS

Los datos demográficos de los 77 participantes se describen en la tabla 5. La muestra estuvo conformada por un total de 41 mujeres (53,25%) y 36 hombres (46,75%). La edad media de los encuestados fue de 36,15 (DE=9,89).

Para un mejor análisis de los resultados dividimos la categoría edad en tres subgrupos: < o igual a 30 años, entre 30 y 40 años y > o igual a 40 años. El grupo con mayor frecuencia fue el de  $\leq 30$  años (n= 27, 35,06%).

La experiencia clínica media de los encuestados en meses resultó de 139,09 (DE=104,77). Distinguimos entre los encuestados con alta y baja experiencia (más o menos del 75% de la media de experiencia de los encuestados respectivamente) siendo más prevalente los de baja experiencia (n=42, 54,54%). El número de endodoncias semanales fue de 16,32 (DE=9,36).

Con respecto a la especialización de los endodoncistas, en 57 (61,29%) el título de Máster en Endodoncia estaba entre sus estudios de postgrado, en 18 (19,35%) título de Experto en Endodoncia y, en 18 (19,35%) algún curso modular en el área. La edad media en meses de especialización fue 22,14 (DE=9,5).

<b>Género</b>	
Hombre	36 (46,75%)
Mujer	41 (53,25%)
<b>Edad</b>	36,15 ± 9,89
≤ 30 años	27 (35,06%)
30-40 años	25 (32,47%)
≥ 40 años	25 (32,47%)
<b>Experiencia como odontólogo/a (meses)</b>	139,09 ± 104,77
Experiencia alta (>75% μ)	35 (45,45%)
Experiencia baja (<75% μ)	42(54,54%)
<b>Nº endodoncias semanales</b>	16,32 ± 9,36
<b>Especialización</b>	
Máster	57 (61,29%)
Curso Modular	18 (19,35%)
Experto	18 (19,35%)
<b>Duración de la especialización (meses)</b>	22,14 ± 9,5

Tabla 5: Descripción de los encuestados

## PRESCRIPCIÓN ANTIBIÓTICA

En el caso de pacientes “sin alergias médicas” la mayor parte de los encuestados eligieron amoxicilina sola (61,04%) o en combinación con ácido clavulánico (35,06%). El antibiótico preferido por los endodoncistas fue Amoxicilina + Ácido Clavulánico (Augmentine®) 875mg / 125mg (28,57%) seguido de Amoxicilina (Clamoxyl®) 500mg (27,27%). El 1,3% eligieron Clindamicina (Dalacin®) 300mg, otro 1,3% Azitromicina (Zitromax®) 1g y otro 1,3% Metronidazol + Espiramicina (Rhodogyl®) (Tabla 6).

<b>Antibióticos</b>	<b>n (%)</b>
<b>Amoxicilina</b>	
500 mg	21(27,27%)
750 mg	18(23,36%)
1 g	8(10,39%)
<b>Amoxicilina/Ácido clavulánico</b>	
225/62,5mg	0(0%)
500/125 mg	5(6,49%)
875/125 mg	22(28,57%)
<b>Clindamicina</b>	
300 mg	1(1,3%)
<b>Azitromicina</b>	
150 mg	0(0%)
200 mg	0(0%)
250 mg	0(0%)
500 mg	1(1,3%)
1 g	0(0%)
<b>Metronidazol/Espiramicina</b>	
125 mg/ 750.000 UI	0(0%)
<b>Otro</b>	1(1,3%)

Tabla 6: Preferencia antibiótica en pacientes sin alergias médicas

Se quiso analizar si el grado de experiencia influía en el tipo de antibiótico prescrito. Así, teniendo en cuenta la experiencia de los encuestados y los dos antibióticos más prescritos por ellos, los endodoncistas con más experiencia recetaban más amoxicilina 500mg. Por otro lado, los endodoncistas con menos experiencia optaban más por el Augmentine 875/125mg. La Odds Ratio fue de 2,35. Sin embargo, las diferencias que encontramos no son significativas ( $p>0,05$ ) (Tabla 7).

	<b>Amoxicilina 500</b>	<b>Augmentine 875/125</b>
<b>Experiencia &gt; 75</b>	13 (59,09%)	9 (40,90%)
<b>Experiencia &lt; 75</b>	8 (38,09%)	13 (61,90%)

Tabla 7: Preferencia antibiótica en pacientes sin alergias médicas según la experiencia de los encuestados.

Al estudiar el patrón de prescripción antibiótica según la especialización del encuestado se observó que los profesionales con título de máster recetan más Augmentine 875/125mg que endodoncistas con postgrado no máster y, los que han cursado otros postgrados, prescriben amoxicilina 500mg preferentemente (Odds Ratio= 0,71) ( $p>0,05$ ) (tabla 8).

	<b>Amoxicilina 500</b>	<b>Augmentine 875/125</b>
<b>Máster</b>	16 (47,06%)	18 (52,94%)
<b>Otros postgrados</b>	5 (55,55%)	4 (44,44%)

Tabla 8: Preferencia antibiótica en pacientes sin alergias médicas según la especialización de los encuestados.

En pacientes con alergias médicas, la mayoría de los endodoncistas españoles prescribieron como primera opción de tratamiento Clindamicina (Dalacin®) 300 mg ( $n=57$ , 74,03%) seguido de Azitromicina (Zitromax®) 500 mg ( $n=10$ , 12,99%) (Tabla 9).

<b>Antibióticos</b>	<b>n (%)</b>
<b>Clindamicina</b>	
300 mg	57(61,29%)
<b>Azitromicina</b>	
150 mg	1(1,3%)
200 mg	0(0%)
250 mg	2(2,6%)
500 mg	10(12,99%)
1 g	1(1,3%)
<b>Metronidazol + Espiramicina</b>	2(2,6%)

<b>Eritromicina</b>	3(3,9%)
<b>Lincomicina</b>	0(0%)
<b>Otro</b>	3(3,9%)

Tabla 9: Preferencia antibiótica en pacientes con alergias médicas

La duración media del tratamiento antibiótico prescrito resultó ser 5,64 días (DE=1,75). El 56,84% de los encuestados recetan los antibióticos durante 7 días. A este grupo le sigue el grupo que prescribe hasta que remite la sintomatología, con una prescripción de un 24,68% de los endodoncistas (Figura 3).

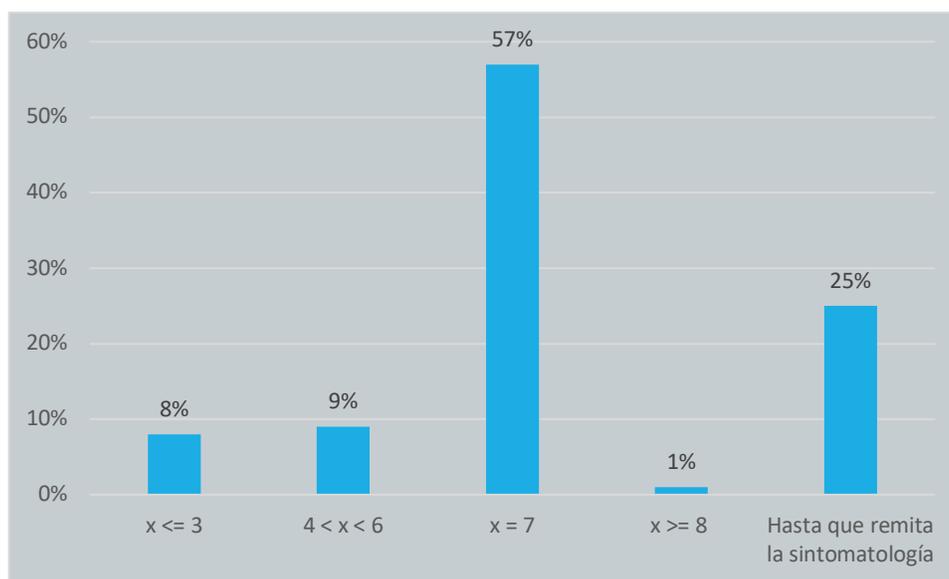


Figura 3: Duración media del tratamiento según endodoncistas.

Teniendo en cuenta la experiencia de los encuestados los que tenían menos experiencia prescribían en mayor frecuencia antibióticos durante 3 días o hasta que remitan los síntomas, que los que contaban con más experiencia ( $p > 0,05$ ).

Al estudiar la duración del tratamiento antibiótico prescrito en función a la especialidad, se observó que los profesionales que han cursado un máster

recetan más la opción “3 días o hasta que remitan los síntomas” que los que se titularon en otro postgrado. Sin embargo, las diferencias no son significativas ( $p>0,05$ ) (Tabla 10).

	3 días o “hasta que remitan los síntomas”	Más de 3 días
Máster	12 (21,05%)	45 (78,95%)
Otro Postgrado	3 (15%)	17 (85%)

Tabla 10: Duración del tratamiento antibiótico por endodoncistas según su especialidad.

Posteriormente se describieron 6 situaciones clínicas para observar en qué situaciones clínicas los endodoncistas recetaban antibióticos (Tabla 12). Resultó que todos los encuestados (100%) recetan antibióticos ante un caso de Pulpa Necrótica con Periodontitis apical sintomática, absceso y síntomas moderados/severos.

#### PRESCRIPCIÓN ANTIBIÓTICA SEGÚN TIPO DE INFECCIÓN ENDODÓNTICA

Se describieron 6 situaciones clínicas para observar en qué situaciones clínicas los endodoncistas recetaban antibióticos. Resultó que, todos los encuestados (100%) recetan antibióticos ante un caso de Pulpa Necrótica con Periodontitis apical sintomática, absceso y síntomas moderados/severos. Un 92% de los endodoncistas españoles coinciden en que no es necesario mandar antibióticos en casa de pulpitis irreversible con periodontitis apical sintomática, pero sigue existiendo un 8% de profesionales que siguen prescribiendo de forma errónea. Asimismo, hasta un 12% de los encuestados prescriben antibióticos en casos de pulpa necrótica con periodontitis apical asintomática, tracto fistuloso y síntomas leves/ sin síntomas y, un 25% recetan antibióticos ante una pulpa necrótica con periodontitis apical agua sin absceso (Tabla 11).

<b>Situación clínica</b>	
PI; síntomas moderados/severos	0(0%)
PI con PAS; síntomas moderados/severos	8(10,39%)
PN con PAA; no absceso; síntomas leves/ sin síntomas	4(5,19%)
PN con PAS; no absceso; síntomas moderados/ severos	20(25,97%)
PN con PAA; tracto fistuloso; síntomas leves/ sin síntomas	12(15,58%)
PN con PAS; absceso; síntomas moderados/severos	77(100%)

Tabla 11 PI, pulpitis irreversible; PAS, periodontitis apical sintomática; PN, pulpa necrótica; PAA, periodontitis apical asintomática

Se estudió la posible influencia de la experiencia y la formación especializada sobre la prescripción de antibióticos según el diagnóstico pulpo-periapical; se escogió la indicación antibiótica en pulpitis necrótica con periodontitis apical sintomática, sin absceso ni síntomas moderados o severos ya que es la que más prescribieron los endodoncistas de forma errónea.

Atendiendo a la experiencia, ambos grupos prescriben de forma similar en esta indicación. No se hallan diferencias estadísticamente significativas ( $p>0,05$ ).

Respecto al tipo de formación especializada, los endodoncistas que cursaron un máster prescriben de forma errónea en esta indicación con menor frecuencia que los que cursaron otro postgrado. Aun así, la diferencia no era significativa ( $p>0,05$ ) (Tabla 12).

	<b>Sí indica</b>	<b>No indica</b>
<b>Máster</b>	12 (21,05%)	45 (78,94%)
<b>Otro postgrado</b>	8 (40%)	12 (60%)

Tabla 12: Prescripción o no de los endodoncistas en el caso de pulpitis necrótica con periodontitis

## PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

Un 77,92% de endodoncistas respondieron como necesaria la profilaxis antibiótica previa a una cirugía periapical. La pauta de profilaxis preferida para pacientes sin alergias médicas fue de amoxicilina vía oral 2 gr 1 hora antes (81,82%). Las indicaciones para realizar dicha profilaxis fueron mayoritariamente en pacientes con riesgo de endocarditis infecciosa (97,4%), seguido de pacientes inmunodeprimidos (70,13%) y pacientes tanto con prótesis articulares como con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia (35,06%). Un 12% de los profesionales prescribieron antibióticos en pacientes que toman bifosfonatos orales (Tabla 13).

<b>Profilaxis antibiótica</b>	
<b>Procedimientos clínicos</b>	
Tratamiento de conductos	23 (29,87%)
Cirugía periapical	60 (77,92%)
Ningún caso	17 (22,08%)
<b>Pautas profilaxis en pacientes sin alergias médicas</b>	
Amoxicilina vía oral 2 gr 1 hora antes	63 (81,82%)
Amoxicilina vía oral 1 gr 1 hora antes	8 (10,39%)
Amoxicilina vía oral 1 gr 1 hora antes y 1 gr 1 hora después	6 (7,79%)
<b>Pacientes con indicación de profilaxis</b>	
Pacientes inmunodeprimidos	54 (70,13%)
Pacientes que toman bifosfonatos orales	12 (15,58%)
Pacientes con prótesis articulares	27 (35,06%)
Pacientes que toman bifosfonatos intravenosos	22 (28,57%)
Pacientes con riesgo de Endocarditis infecciosa	75 (97,4%)
Pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a Radioterapia	27 (35,06%)

Tabla 13: Procedimientos clínicos, pautas y pacientes con indicación de profilaxis antibiótica.

Al comparar las pautas de profilaxis antibióticas que siguen los endodoncistas en función del grado de experiencia y el tipo de especialidad, se seleccionó la opción “pacientes que toman bifosfonatos orales” en lo que no se debería realizar profilaxis antibiótica en la terapia endodóntica.

Con respecto a la experiencia, observamos que prescriben más antibióticos como profilaxis en el caso de que el paciente tome bifosfonatos orales los profesionales que tienen menos experiencia que los que tienen más del 75% de experiencia ( $p > 0,05$ ) (Tabla 14).

	Sí indica	No indica
<b>Experiencia &gt; 75</b>	26 (74,29%)	9 (25,71%)
<b>Experiencia &lt; 75</b>	34 (80,95%)	8 (19,05%)

Tabla 14: Prescripción o no de profilaxis antibiótica en pacientes que tomen bifosfonatos orales según la experiencia de los endodoncistas.

Según la especialidad de los endodoncistas, los profesionales que han estudiado otro postgrado que no sea máster prescriben de forma errónea con mucha más frecuencia que los profesionales que estudiaron un máster que en casi su totalidad prescriben de forma correcta en esta situación. La diferencia entre ambos grupos es significativa ya que la  $p$  fue de 0,00 (es  $<$  que 0,05) (Tabla 15).

	Sí indica	No indica
<b>Máster</b>	1 (1,75%)	56 (98,25%)
<b>Otro postgrado</b>	11 (55%)	9 (45%)

Tabla 15: Prescripción o no de profilaxis antibiótica en pacientes que tomen bifosfonatos orales según la especialidad de los endodoncistas.

## DISCUSIÓN

Este es el primer estudio que refleja el estado actual del conocimiento de endodoncistas españoles sobre las indicaciones de antibióticos sistémicos y hábitos de prescripción de éstos en el tratamiento de las infecciones pulpo-periapicales y profilaxis antibiótica en España. Asimismo, es el primer estudio que analiza la posible influencia de las guías clínicas sobre antibióticos publicadas por diferentes sociedades científicas en el patrón de prescripción de antibióticos de endodoncistas españoles comparando los resultados del presente estudio con estudios previos publicados con una muestra similar en este país. Por tanto, se trata de una actualización de estudios anteriores que analizaban la prescripción antibiótica por endodoncistas para así, sacar conclusiones si la publicación de guías clínicas basadas en la evidencia científica repercute de forma directa a la problemática de las resistencias antibióticas.

Las preguntas que formaban parte de la encuesta y las diferentes situaciones endodónticas propuestas fueron basadas en las encuestas de estudios previos publicados, en Estados Unidos (27) (42) y España (40).

Nuestra población de estudio fueron odontólogos españoles que hubieran realizado alguna especialización en Endodoncia. La tasa de respuesta fue muy alta coincidiendo con otros estudios previos (43). La muestra fue superior a estudios como el realizado por Alonso-Ezpeleta en 2018 (37) ya que en este caso el estudio contó con una muestra de 67 participantes y, en este de 77 encuestados. Este tamaño de muestra puede considerarse como representativa del total de endodoncistas españoles.

El género de los encuestados en otros estudios como el de Martín-Jiménez y cols. en 2018 (38) o Martínez-Beneyto y cols. en 2012 (44) fue

mayormente femenino (el 71% de los encuestados fueron mujeres). Esto se explica por la feminización que ha experimentado la profesión en los últimos años. En este estudio al igual que el de Alonso-Ezpeleta en 2018 (37) se centra en odontólogos con especialidad en Endodoncia. Coincidimos con dicho autor en que la distribución en función al género es más homogénea (53% mujeres y 47% hombres) lo que revela la mayor igualdad de género que existe en este ámbito de la odontología. Aunque también puede deberse a que la edad media de los odontólogos encuestados es mayor ( $36,15 \pm 9,89$ ), y de ahí el mayor porcentaje de hombres encuestados. Esto afirma la feminización progresiva que está acaeciendo en la odontología ya que a mayor edad de los encuestados menos mujeres participan.

La experiencia de los endodoncistas resultó de 139,09 (DE=104,77); las endodoncias que realizaban semanalmente 16,32 (DE= 9,36); el porcentaje de encuestados que cursaron un máster, curso modular o experto el 61,29%, 19,35% y 19,35% respectivamente y la duración media de la especialización fue de 22,14 (DE=9,5) meses. Estos datos no podemos compararlos con otros estudios ya que es la primera vez que se tienen en cuenta.

El protocolo de uso de antibióticos que usamos en el presente estudio ha sido basado en el acordado por un comité de expertos de la Sociedad Europea de Endodoncia en 2018 (30). Con respecto al tipo de antibiótico usado por nuestros encuestados para pacientes sin alergias a la penicilina fue de un 96,1% (sola en un 61,04% y en combinación con ácido clavulánico en un 35,06%). Este porcentaje tan elevado coincide con el estudio realizado por Rodríguez-Núñez y cols. en miembros de la Sociedad Española de Endodoncia (12) que fue del 86,1%, con Segura-Egea y cols. (40) en su encuesta para cirujanos orales cuyo resultado fue del 82% y con Alonso-Ezpeleta y cols. (37) en estudiantes

de postgrado en endodoncia y Martín-Jiménez y cols. (41) en estudiantes de Odontología con un 100% en ambos estudios. En el presente estudio, el antibiótico de elección fue la combinación de amoxicilina y ácido clavulánico en dosis de 875mg/125mg coincidiendo con el resto de los estudios mencionados anteriormente (12,37,40,41). El resto de los países europeos también escogen como antibiótico de elección la amoxicilina ya sea sola o en combinación con ácido clavulánico. (39,45–47)

En el caso de EE. UU. no coincide con España y Europa, ya que en los estudios publicados eligieron la penicilina para tratar infecciones de origen endodóntico (1)(39). Según la Sociedad Europea de Endodoncia, el antibiótico de elección para tratar este tipo de infecciones es la amoxicilina sola, y en combinación con ácido clavulánico si ésta resulta inefectiva (30). Cuando comparamos nuestros resultados teniendo en cuenta la experiencia de los encuestados, se observa que los que tenían mayor experiencia recetaban mejor ya que se decantaban más por la opción de la amoxicilina sola. Sin embargo, las diferencias entre los grupos de estudios no resultaron significativa ( $p>0,05$ ). En relación con el tipo de formación postgraduada cursada para alcanzar la especialidad, comprobamos que los estudiantes de expertos y cursos recetan más amoxicilina sola que los de másteres. Esto podría deberse a que, aunque el máster tenga de media una duración mayor y suponga una mayor especialización, se le reserva las mismas horas lectivas a la impartición sobre prescripción antibiótica que en el caso de otros estudios de postgrado.

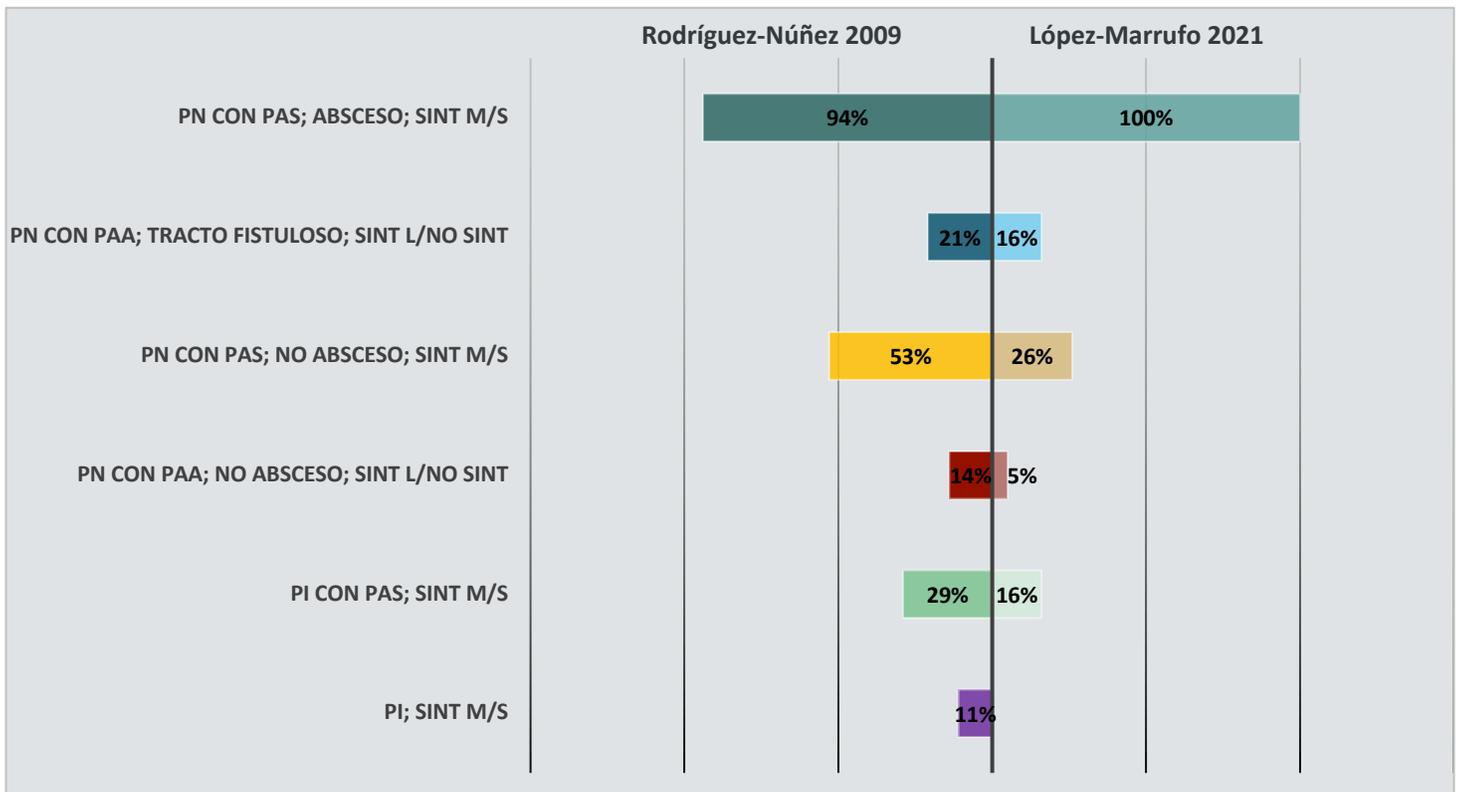
En el caso de pacientes alérgicos a penicilinas el antibiótico de primera elección por los endodoncistas fue la clindamicina 300mg (61%), seguido de la azitromicina 500mg (13%) y la eritromicina (3,9%). Este resultado coincide con el resto de las encuestas realizadas con anterioridad sobre preferencia

antibiótica en España (12,37,40,41). Sin embargo, la preferencia antibiótica en el resto de los países difiere mucho entre ellas y con la española (39). La Sociedad Europea de Endodoncia (30) recomienda la clindamicina como antibiótico de primera elección en pacientes con alergia a  $\beta$ -lactámicos.

La duración de la terapia antibiótica resultó de 5,64 (DE=1,75). Se observa en un 56,78% de los encuestados que recetan antibióticos durante 7 días, seguido de la opción “hasta que remitan los síntomas” con un 24,68%. Estos datos resultan esperanzadores, ya que no coinciden con el resto de los estudios (12,37,40,41), en los que la frecuencia de prescripción con duración de 7 días de la terapia antibiótica ascendía a cifras entre el 61 y el 80%. Esto se puede deber a la importancia que se le da en esta especialidad de la Odontología al correcto diagnóstico pulpo-periapical, la formación sobre antibióticos y problema de resistencia antibióticas; problema creciente que, puede resultar un gran lastre para la sociedad en un futuro. Aun así, es necesario realizar mayor hincapié en este tema, ya que a pesar de tener un protocolo claro y establecido respaldado en la evidencia científica de que la duración de la prescripción antibiótica debe durar unos 3 días y ser revisado para suspenderlo en el caso de haber cesado los síntomas, más de la mitad de nuestros encuestados siguen recetándola por una semana (30). Si diferenciamos la población encuestada según la experiencia en su actividad profesional vemos que los que tienen menor experiencia recetan en mayor medida de forma adecuada, esto se debe a que en las especialidades en endodoncia actualmente están concienciados en esta problemática y los conocimientos que transmiten resultan efectivos. Si diferenciamos en función a el tipo de especialidad los profesionales que han cursado un máster prescriben de forma más acertada, sin embargo, no hay diferencias significativas con los otros posgrados ( $p>0,05$ ).

Con respecto a las indicaciones de antibióticos según la patología pulpo-periapical diagnosticada según la Sociedad Europea de Endodoncia (30) los antibióticos han de ser prescritos cuando exista un compromiso sistémico (fiebre  $>38$  °C, malestar general, linfadenopatías, trismus...), cuando encontremos una progresión de la infección (aumento de la inflamación, celulitis, osteomielitis), ante una persistencia de la infección en el tiempo y en pacientes medicamente comprometidos (inmunodeprimidos). De esta forma las pulpitis irreversibles sintomáticas, necrosis pulpaes, periodontitis apical aguda, absceso apical localizado y crónico nunca requerirán de cobertura antibiótica siempre y cuando, no exista compromiso sistémico en el paciente. El presente estudio muestra unos porcentajes más bajos de endodoncistas que recetan antibióticos en situaciones clínicas que no las precisan en comparación con estudios previos similares en España (12) [Figura 4].

Esta mejoría en los hábitos de prescripción podría revelar el efecto positivo y directo que ha tenido la publicación de guía clínicas (30).



- Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Sintomática, absceso y síntomas moderados o severos.
- Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Asintomática, tracto fistuloso y síntomas leves o sin síntomas.
- Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Sintomática, sin absceso y síntomas moderados o severos
- Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Asintomática, sin absceso y síntomas leves o sin síntomas
- Pulpitis Irreversible con Periodontitis Apical Sintomática y síntomas moderados o severos
- Pulpitis Irreversible con síntomas moderados o severos.

Figura 4: Resultados de la prescripción antibiótica en las 6 situaciones clínicas de Rodríguez-Núñez 2009 (12) en comparación con el presente estudio.

En las pulpitis irreversible y síntomas moderados/severos, ninguno de los encuestados propuso prescribir antibióticos, decisión acertada en este caso. Sin embargo, este resultado es distinto, siendo mucho mejor, al resto de estudios realizados previamente (12,37,40,41) ya que en ellos encontramos una cifra entre el 11,4% y el 31,4% de los encuestados que recetaron terapia antibiótica de forma errónea en esta patología.

En el caso de pulpitis irreversible con periodontitis apical sintomática y síntomas moderados o severos, la prescripción errónea de nuestros encuestados asciende al 16,39%, cifra similar a la encontrada en el estudio realizado hace más de 10 años a endodoncistas españoles (12) y, estudiantes de posgrado de endodoncia(37), pero distinta a la que resultó en la encuesta a estudiantes de grado (41) y cirujanos (40). En estos estudios, más de la mitad de los encuestados recetaron antibióticos de forma errónea. Esto reafirma el mayor conocimiento sobre antibióticos que existen en profesionales que se dedican a la endodoncia con respecto a los que no.

En casos de pulpa necrótica con periodontitis apical asintomática sin absceso ni síntomas, el 5,19% prescribió antibióticos de forma errónea. Cifra similar por los estudiantes de posgrado de endodoncia (37) (7,5%) pero menor al resto de estudios (12) (40) (41) en los que encontramos cifras desde el 15 al 30%. Esto demuestra, la falta de conocimiento de los odontólogos (en especial los que no se dedican a la práctica endodóntica) acerca de la evidencia científica sobre los protocolos de prescripción antibiótica.

En el caso de pulpa necrótica, con periodontitis apical sintomática sin absceso y síntomas moderados y severos, encontramos la mayor tasa de

prescripción antibiótica errónea tanto en nuestros encuestados como en el resto de estudios, aunque en mayor medida. Observamos que un 26% de ellos indicaron como necesaria la cobertura antibiótica, a diferencia que en el estudio de 2009 a endodoncistas españoles (12) que un 52,9% prescribieron antibióticos en esta situación clínica. En el caso de otros estudios (12,37,40,41) los datos revelan que entre el 40 y 70% de los odontólogos prescribieron de forma errónea. Si diferenciamos nuestra muestra según su experiencia, se observó que esta variable no influye en la prescripción o no de antibióticos en esta indicación (Odds ratio=1,01). En el caso de diferenciarlas por su especialidad encontramos un mayor error en el caso de estudiantes de máster, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ).

En pulpas necróticas con periodontitis apical asintomática, tracto fistuloso con síntomas leves o sin síntomas los resultados siguen el mismo patrón que en el resto de las indicaciones. El 15,58% de nuestros encuestados prescriben de forma errónea, pero en menor medida que en el resto de estudios (12,37,40,41)

En casos de pulpa necrótica con periodontitis apical sintomática, absceso y síntomas moderados y severos era en la única en la que se hacía necesaria la cobertura antibiótica. El 100% de los endodoncistas propusieron la terapia antibiótica coadyuvante al tratamiento de conductos. Esta cifra coincide con el resto de estudios (12,37,40,41), ya que en todos encontramos que más del 90% prescriben antibióticos en esta situación.

Respecto a la profilaxis antibiótica en endodoncia, la Sociedad Europea de Endodoncia (30) propone como protocolo de prescripción 2 gr de amoxicilina vía oral 1 hora antes del tratamiento en pacientes no alérgicos a la penicilina o clindamicina 600mg 1 hora antes en pacientes alérgicos a la penicilina. Nuestros encuestados escogieron la opción correcta, según la guía publicada por la ESE, en el 82% de los casos.

Las indicaciones de profilaxis antibiótica han ido cambiando a lo largo de los años debido a la creciente resistencia antibiótica. Esta debe ser considerada en pacientes inmunodeprimidos y con órganos con predisposición a la infección post-bacteriemia. En el caso de pacientes inmunodeprimidos (70,13%), y endocarditis infecciosa (97,4%) nuestros encuestados prescriben en su mayoría de forma correcta. Sin embargo, en el caso de bifosfonatos intravenosos, prótesis articulares y pacientes sometidos a radioterapia debido a cáncer de cabeza o cuello solo prescriben en torno al 30% de los encuestados. En el caso de los bifosfonatos orales el 15,58% de los endodoncistas prescribirían profilaxis antibiótica; sin embargo, en esta indicación es la única en la que no está indicada la profilaxis por lo que, la prescriben de forma errónea. Los endodoncistas con menos experiencia prescriben en mayor medida en pacientes que tomen bifosfonatos orales, siendo esta diferencia no significativa. En cuanto a la especialidad, los alumnos de máster prescriben mejor ya que solo un 1% prescribe antibióticos en este caso, existiendo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los estudiantes de máster con respecto a otros postgrados lo que nos hace pensar que los contenidos con respecto a las profilaxis antibióticas están resultando efectivos en los másteres. No ocurre lo mismo en el resto de los posgrados, los cuales deberían dar mayor importancia a este tema en sus respectivos planes de estudio.

Los resultados del presente estudio muestran que existe una mejoría en los hábitos de prescripción de los endodoncistas españoles en la última década lo que puede venir dado por la publicación de guías científicas sobre ello en los últimos años. La prescripción ha mejorado, pero sigue habiendo endodoncistas que prescriben de forma errónea por lo que es necesario y esencial desarrollar nuevas estrategias para mejorar el conocimiento y los hábitos de prescripción de los endodoncistas en España en el tratamiento de las afecciones pulpo-periapicales y la indicación de profilaxis en escenarios clínicos endodónticos. Para ello, se debe revisar y mejorar la enseñanza de los programas educativos de postgrados en Endodoncia, tanto de máster como de expertos o modulares, así como los programas didácticos de los diferentes colegios profesionales de odontólogos y, de los congresos llevados a cabo por las sociedades científicas de la especialidad sobre prescripción de antibióticos y manejo del paciente.

## CONCLUSIONES

1. El patrón de prescripción de antibióticos por endodoncistas españoles no es completamente acorde a la evidencia científica.
2. Es bajo el porcentaje de endodoncistas que seleccionan de forma errónea terapia antibiótica cuando no está indicada.
3. Se ha mejorado el patrón de prescripción antibiótica por endodoncistas en la última década.
4. La prescripción de antibióticos por endodoncistas de forma acertada en afecciones pulpo-periapicales es muy superior a la realizada por odontólogos generales, estudiantes de grado en Odontología y de postgrado en Endodoncia.
5. La duración media de la terapia antibiótica es mayor a la necesaria. Sin embargo, este dato es menor a la que registraron estudios previos, lo que evidencia por parte de los endodoncistas la emergente tendencia a el cumplimiento de los protocolos establecidos.
6. La mayoría de los endodoncistas tienen clara la pauta de profilaxis antibiótica que han de realizar. Sin embargo, existe un desconocimiento generalizado acerca de en qué pacientes deben llevarla a cabo.
7. La prescripción errónea de profilaxis antibiótica en pacientes que no la necesitan fue más marcada en el grupo de endodoncistas con menor experiencia ( $p < 0,05$ ).
8. Los endodoncistas con formación superior de máster no mostraron mejor patrón de prescripción que endodoncistas con otros postgrados de menor duración.
9. Es necesario plantear mejoras en la docencia de postgrado sobre antibioterapia en las infecciones endodónticas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Canalda Sahli C, Brau Aguadé E, editors. Endodoncia : técnicas clínicas y bases científicas . 4ª ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
2. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J*. 2014 Mar 21;216(6):299–303.
3. Malmberg L, Hägg E, Björkner AE. Endodontic infection control routines among general dental practitioners in Sweden and Norway: a questionnaire survey. *Acta Odontol Scand*. 2019 Aug 18;77(6):434–8.
4. SULITZEANU A, BEUTNER EH, EPSTEIN LI. BACTERIOLOGIC STUDIES OF PULP-INVOLVED TEETH BY CULTURAL AND MICROSCOPIC METHODS. *J Am Dent Assoc*. 1964;69:300–7.
5. Siqueira JF, Rôças N. Exploiting Molecular Methods to Explore Endodontic Infections: Part 2-Redefining the Endodontic Microbiota. 2005.
6. Brook I, Grimm S, Kielich RB. CLINICAL ARTICLES Bacteriology of acute periapical abscess in children.
7. Brook L, Frazier EH, Gher IE, Brook I, Forces A. Aerobic and anaerobic microbiology of periapical abscess. Vol. 6, *Oral Microbiol Immunol*. 1991.
8. Lewis MA 0, Macfarlane TW, McGowan DA. Quantitative bacteriology of acute dento-alveolar abscesses. Vol. 21, *J. Med. Microbiol*. 1986.
9. Kobayashi T, Hayashi A, Yoshikawa R, Okuda K, Hara K. The microbial flora from root canals and periodontal pockets of non-vital teeth associated with advanced periodontitis. Vol. 23, *International Endodontic Journal* (1990).
10. Ando N. Predominant obligate anaerobes invading the deep layers of root canal dentine. Vol. 23, *International Endodontic Journal*. 1990.
11. Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. Vol. 15, *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 2004. p. 348–81.

12. Rodríguez-Núñez A, Cisneros-Cabello R, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, Tórrres-Lagares D, Segura-Egea JJ. Antibiotic Use by Members of the Spanish Endodontic Society. *J Endod*. 2009 Sep;35(9):1198–203.
13. Ng WL, Bassler BL. Bacterial quorum-sensing network architectures. Vol. 43, *Annual Review of Genetics*. 2009. p. 197–222.
14. Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology*. 2000;28:12–55.
15. Segura-Egea JJ, Gould K, Şen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzone A, et al. Antibiotics in Endodontics: a review. Vol. 50, *International Endodontic Journal*. Blackwell Publishing Ltd; 2017. p. 1169–84.
16. Ricucci D, Siqueira JF, Loghin S, Lin LM. Pulp and apical tissue response to deep caries in immature teeth: A histologic and histobacteriologic study. *J Dent*. 2017 Jan 1;56:19–32.
17. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod*. 2014;40(12):1932–9.
18. AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. *JOE* Volume 35, Number 12, December 2009.
19. Glickman GN. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: Background and Perspectives. Vol. 35, *Journal of Endodontics*. 2009. p. 1619–20.
20. Crespo-Gallardo I, Hay-Levytska O, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Sánchez-Domínguez B, Cabanillas-Balsera D, et al. DCLs-endodontic overtreatment? Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment? *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2019;11(1):103–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.532742>
21. Asgary S, Eghbal MJ, Ghoddusi J. Two-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: An ongoing multicenter randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2014 Mar;18(2):635–41.

22. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, El Karim I, McKenna G, Dorri M, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. Vol. 50, *International Endodontic Journal*. Blackwell Publishing Ltd; 2017. p. 825–9.
23. Ramachandran Nair PN. Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. *Periodontology*. 2000;13:121–48.
24. Ramachandran Nair PN, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. Vol. 81. 1996.
25. Lewis MAO. Why we must reduce dental prescription of antibiotics: European Union Antibiotic Awareness Day. *Br Dent J*. 2008 Nov 22;205(10):537–8.
26. AAE Position Statement: AAE Guidance on the Use of Systemic Antibiotics in Endodontics. Vol. 43, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2017. p. 1409–13.
27. Yingling NM, Byrne BE, Hartwell GR. Antibiotic Use by Members of the American Association of Endodontists in the Year 2000: Report of a National Survey. 2002.
28. Durán-Sindreu S. Manual de endodoncia : la guia definitiva. Segura Egea JJ, Mercadé Bellido M, Mena Álvarez J, García Font M, Forner Navarro L, Escribano Mediavilla NI, et al., editors. Zaragoza: Edra; 2022.
29. Schmidt LE, Dalhoff K. Food-Drug Interactions.
30. Segura-Egea JJ, Gould K, Şen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzone A, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. Vol. 51, *International Endodontic Journal*. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 20–5.
31. Lockhart PB, Tampi MP, Abt E, Aminoshariae A, Durkin MJ, Fouad AF, et al. Evidence-based clinical practice guideline on antibiotic use for the urgent management of pulpal- and periapical-related dental pain and intraoral swelling: A report from the American Dental Association. *Journal of the American Dental Association*. 2019 Nov 1;150(11):906-921.e12.

32. Llewelyn MJ, Fitzpatrick JM, Darwin E, Sarahtonkin-Crine, Gorton C, Paul J, et al. The antibiotic course has had its day. Vol. 358, *BMJ* (Online). BMJ Publishing Group; 2017.
33. Aminoshariae A, Kulild JC. Evidence-based recommendations for antibiotic usage to treat endodontic infections and pain A systematic review of randomized controlled trials. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(3):186–91.
34. Siqueira JF. Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94(3):281–93.
35. Siqueira JF. Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94(3):281–93.
36. Clancy CJ, Nguyen H. COVID-19, superinfections and antimicrobial development: What can we expect? Available from: <https://academic.oup.com/cid/advance-article-abstract/doi/10.1093/cid/ciaa524/5828436>
37. Alonso-Ezpeleta O, Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Forner-Navarro L, Martín-González J, et al. Use of antibiotics by Spanish dentists receiving postgraduate training in endodontics. *J Clin Exp Dent.* 2018 Jul 1;10(7):e687–95.
38. Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Alonso-Ezpeleta O, Velasco-Ortega E, Jiménez-Sánchez MC, et al. Dental students' knowledge regarding the indications for antibiotics in the management of endodontic infections. *Int Endod J.* 2018 Jan 1;51(1):118–27.
39. Jos J, Mart J, Jim C, Velasco-ortega E, Crespo-gallardo I, Jos J. Worldwide pattern of antibiotic prescription in endodontic infections. :1–9.
40. Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections amongst Spanish oral surgeons. 2010;342–50.
41. Mart B, Mart M. Dental students ' knowledge regarding the indications for antibiotics in the management of endodontic infections. 2018;118–27.

42. Whitten BH, Gardiner DL, Jeansonne BG, Lemon RR. Current trends in endodontic treatment: Report of a national survey. *Journal of the American Dental Association*. 1996;127(9):1333–41.
43. Article O. Knowledge regarding prescription of drugs among dental students : A descriptive study. 2016;7(1):12–6.
44. Dental Students' Knowledge of and Attitudes Toward Anticoagulation Dental Treatment: Assessment of a One-Day Course at the University of Murcia, Spain. 2012;(April):495–500.
45. Mainjot A, Hoore WD, Vanheusden A, Nieuwenhuysen J Van. Antibiotic prescribing in dental practice in Belgium. 2009;1112–7.
46. Tulip DE, Palmer NOA. A retrospective investigation of the clinical management of patients attending an out of hours dental clinic in Merseyside under the new NHS dental contract.
47. Press D. Treatment approaches and antibiotic use for emergency dental treatment in Turkey. 2013;443–9.

Esta investigación ha sido publicada en revista *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. en la sección *Operative Dentistry* y se adjunta a continuación.

Alfonso López-Marrufo-Medina; Laura Domínguez-Domínguez; Daniel Cabanillas-Balsera; Victoria Areal-Quecuty; Isabel Crespo-Gallardo; M.<sup>a</sup> Carmen Jiménez-Sánchez; José López-López; Juan J. Segura-Egea; Jenifer Martin-González.

Antibiotics prescription habits of Spanish endodontists: Impact of the ESE awareness campaign and position statement. *J Clin Exp Dent* 2022; 14(1):e48-54.

Journal section: Operative Dentistry  
 Publication Types: Research

doi:10.4317/jced.59053  
<https://doi.org/10.4317/jced.59053>

## Antibiotics prescription habits of Spanish endodontists: Impact of the ESE awareness campaign and position statement

Alfonso López-Marrufo-Medina <sup>1</sup>, Laura Domínguez-Domínguez <sup>1</sup>, Daniel Cabanillas-Balsera <sup>1</sup>, Victoria Areal-Quecuty <sup>1</sup>, Isabel Crespo-Gallardo <sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Carmen Jiménez-Sánchez <sup>1</sup>, José López-López <sup>2</sup>, Juan J. Segura-Egea <sup>1</sup>, Jenifer Martín-Gonzalez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Endodontic Section, Department of Stomatology, University of Sevilla, C/Avicena s/n, 41009 Sevilla, Spain

<sup>2</sup> Department of Odontostomatology, Faculty of Medicine and Health Sciences (Dentistry), Barcelona University Dental Hospital, University of Barcelona, 08970 Barcelona, Spain

Correspondence:  
 School of Dentistry  
 University of Sevilla C/ Avicena s/n  
 41009-Sevilla, Spain  
[jmartin30@us.es](mailto:jmartin30@us.es)

Received: 09/10/2021  
 Accepted: 24/10/2021

López-Marrufo-Medina A, Domínguez-Domínguez L, Cabanillas-Balsera D, Areal-Quecuty V, Crespo-Gallardo I, Jiménez-Sánchez MC, López-López J, Segura-Egea JJ, Martín-Gonzalez J. Antibiotics prescription habits of Spanish endodontists: Impact of the ESE awareness campaign and position statement. J Clin Exp Dent. 2022;14(1):e48-54.

Article Number: 59053 <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>  
 © Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - eISSN: 1989-5488  
 eMail: [jced@jced.es](mailto:jced@jced.es)  
 Indexed in:  
 Pubmed  
 Pubmed Central® (PMC)  
 Scopus  
 DOI® System

### Abstract

**Background:** The inadequate use of antibiotics by dentists can contribute to antibiotic resistance. The European Society of Endodontology (ESE) has published a scientific evidence-based position on antibiotic use in endodontic infections. The aim of this study was to analyze the antibiotics prescription habits of Spanish endodontists in the management of endodontic infections, comparing them with those they had 10 years ago, to assess the impact of the ESE awareness campaign and position statement on antibiotics in endodontics.

**Material and Methods:** One hundred Spanish endodontists were requested to answer to a one-page survey, similar to that used previously ten years ago in another study, on indications for systemic antibiotics in the management of endodontic infections. Data were analyzed using descriptive statistics and chi-square test. Seventy-seven endodontists (77%) completed satisfactorily the survey and were included in the study.

**Results:** The average duration of antibiotic therapy was  $5.64 \pm 1.75$  days. In patients with no medical allergies, 97.1% selected amoxicillin as the first-choice antibiotic. The first drug of choice for patients with an allergy to penicillin, was clindamycin 300 mg (74.03%). For cases of pulp necrosis with asymptomatic apical periodontitis, fistulous tract and mild/symptomatic symptoms, 100% of endodontists would prescribe antibiotics. For the scenario of a pulp necrosis with symptomatic periodontitis apical and no swelling, 20% endodontists would prescribe antibiotics. **Conclusions:** Antibiotics prescription habits of Spanish endodontists has improved after the ESE awareness campaign and position statement on antibiotics in endodontics. Even so, there are a percentage of professionals that still prescribe antibiotics erroneously.

**Key words:** Antibiotic, antibiotics resistance, dentistry, endodontists, endodontics, prescription habits, primary care

## Introduction

The main objective of root canal treatment is to prevent or cure apical periodontitis (1). Pulp and periapical pathology is caused by bacteria and their virulence factors (2). Most of these inflammatory-infectious conditions have a short duration and easy resolution as long as they are diagnosed early and the etiology factor is treated or removed through root canal treatment. However, there are some pulpal or periapical conditions, as well as patients, where the administration of antibiotics is necessary, in addition to endodontic therapy (3).

Endodontic infections are polymicrobial, involving a combination of gram-positive, gram-negative, facultative anaerobes and strict anaerobic bacteria. Usually, bacteria are usually organized in biofilm communities and can colonize the main canal and also other areas in the root canal system (4). In primary endodontic infection, that occurs in root canals that have previously not been treated, is frequently polymicrobial in nature with gram-negative and gram-positive bacteria, dominated by obligate anaerobes. The persistent/secondary endodontic infections are typically more complex mixed-species, where gram-negative bacteria are the most dominant. Nowadays, a significantly greater microbial diversity has been demonstrated in both type of infections. *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Parvimonas*, and *Streptococcus* are commonly detected genera in both type of infections. *Enterococcus faecalis* is frequently associated with treatment failure (5-8). *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, and *Fusobacteria* are the most abundant phyla, regardless of the infection type. Furthermore, archaea (9), viruses (10) and fungi, with *C. albicans* the most frequently, are also implicated in endodontic disease (11).

In determined clinical situations produced by endodontic infections, systemic antibiotic treatment in conjunction with endodontic therapy is indicated. Beta-lactam antibiotics (penicillin V and amoxicillin) are recommended for the treatment of endodontic infections. Recommended loading doses are 1000 mg of penicillin V administered orally followed by 500 mg every 4-6 h or 1000 mg amoxicillin, with or without clavulanic acid, followed by 500 mg every 8 h. If penicillin V is used and therapy is ineffective, the combination of penicillin V with metronidazole (loading dose 1000 mg followed by 500 mg every 6 h) or amoxicillin with clavulanic acid is recommended. In patients with penicillin allergy, clindamycin (600 mg loading dose followed by 300 mg every 6 h), clarithromycin (500 mg loading dose followed by 250 mg every 12 h) or azithromycin (loading dose of 500 mg followed by 250 mg once a day) can be prescribed. As part of general antibiotic stewardship, it is currently recommended to prescribe antibiotics for 3 days and review the patient; further antibiotics should only be pre-scribed if indicated clinically (3,12-14).

Systemic antibiotics should be prescribed at the correct frequency, dose and duration so that the minimal inhibitory concentration is surpassed and so that side effects and the selection of resistant bacteria are prevented (15). Since Alexander Fleming discovered penicillin in 1928 and Florey introduced it to the clinical practice in 1940, antibiotics have been increasingly abused in Dentistry (16). The abusive use of antibiotics has triggered an immunity of the bacteria to some of them, producing the so-called antibiotic resistances (17). Antibiotic resistance is the ability of a microorganism to resist the effects of such drugs and is produced by genetic changes in bacteria that are highly exposed to the drug (18). This exaggerated exposure has led to a decrease in the sensitivity of the bacteria found in the oral cavity, specifically those that have developed the greatest resistance are *Porphyromonas* spp and *Prevotella* spp. In this way, antibiotic resistance has become a serious problem for world public health, a problem in which dentists, and especially endodontists, have a big responsibility due to the high prevalence of endodontic infections (12).

Different studies carried out on endodontists (17), post-graduate students of endodontics (19), under-graduate students of dentistry (20) and surgeons (21) all in Spain as well as studies carried out in the USA (22) and different European countries (23-25) reveal the inadequate use of antibiotics by general dentists and endodontists worldwide. This is due to the lack of knowledge about pharmacology, commercial and social pressure on the use of these drugs by dentists worldwide (19).

In order to improve this impending problem, scientific guidance based on scientific evidence is established by a committee of experts from the European Society of Endodontology (ESE) in 2018 (3). The key feature of ESE is to emphasize the appropriate use of antibiotics in endodontics and the need to place more emphasis on the performance of root canal treatment exclusively. In particular, ESE places value to the risks associated with the inappropriate use of antibiotics and especially antibiotic resistance. To this end, ESE hopes that all national societies will develop a national awareness through campaigns that reach out to dental professionals, other health professionals, other national medical and dental societies and the public. This campaign, which began in November 2018, includes the publication of scientific evidence-based position on antibiotic use. In Spain, Endodonia, the official journal of the Spanish Endodontic Society (AEDE), has given prominence to this campaign and the criteria established by the ESE through publications to raise awareness among Spanish general dentists and endodontists. In 2021, it has been three years since the publication of these position, which makes it possible to assess the impact they have had on the clinical practice of endodontists.

The aim of this study was to analyze the antibiotics

prescription habits of Spanish endodontists in the management of endodontic infections, comparing them with those they had 10 years ago, to assess the impact of the European Society of Endodontology (ESE) awareness campaign and position statement on antibiotics in Spain.

**Material and Methods**

**-Study Population**

In this cross-sectional survey, 100 Spanish endodontists were asked to respond to a survey on indications for systemic antibiotics in the treatment of endodontic infections and antibiotic prophylaxis.

**-Questionnaire**

The questions included in the survey (Fig. 1) and the different endodontic situations proposed were based on surveys from previous published studies, in the United States (26, 27) and Spain (10).

**-Data Collection and Statistical Analysis**

For the collection of the data, the Excel program version 15.40 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) was used, describing them by means of frequency tables. The numerical variables are expressed as mean ± standard deviation. The data were analyzed using descriptive statistics and the chi-square test. Significant differences were considered when  $p < 0.05$ .

**Results**

**-Participation and Description of Respondents**

The sample consisted of a total of 41 women (53.3%) and 36 men (46.8%). The mean age of the respondents was  $36.2 \pm 9.9$  years. The average clinical experience of the respondents was  $11.6 \pm 8.7$  years. The respondents were classified high and low experience (more or less than 75% of the average experience of the respondents,

**ANTIBIOTICS IN INFECTIONS OF ENDODONTIC ORIGIN**

GENDER: Male  Female

AGE: \_\_\_\_\_

1. How many years have you been in the profession? \_\_\_\_\_

2. How many root canals would you perform each week? \_\_\_\_\_

3. Which studies did you do to be Endodontist? Master  Expert  Modular Course

4. If systemic administration of antibiotics is indicated (oral), which of the following antibiotics would you choose for the treatment of an endodontic infection in an adult patient without allergies?

- Amoxicillin (Clamoxyl®): 500 mg  750 mg  1 g
- Amoxicillin + Clavulanic Acid (Augmentin®): 250 mg / 62.5 mg  500 mg / 125 mg  875 mg / 125 mg
- Clindamycin (Dalacin®): 300 mg
- Azithromycin (Zitromax®): 150 mg  200 mg  250 mg  500 mg  1 g
- Metronidazole + Spiramycin (Rhodogyl®):
- Other: \_\_\_\_\_

5. For how many days do you prescribe antibiotics? \_\_\_\_\_

6. If systemic administration of antibiotics is indicated (oral), which of the following antibiotics would you choose for the treatment of an endodontic infection in an adult patient with penicillin allergy?

- Clindamycin (Dalacin®): 300 mg
- Azithromycin (Zitromax®): 150 mg  200 mg  250 mg  500 mg  1 g
- Metronidazole + Spiramycin (Rhodogyl®):
- Erythromycin (Pantomicin®):
- Lincomycin (Lincoicin®):
- Other: \_\_\_\_\_

7. In which of the following clinical situations do you consider that it is indicated to administer antibiotics by the systemic route (oral)? Check all that you consider.

- 1. Symptomatic irreversible pulpitis, moderate/ severe preoperative symptoms
- 2. Symptomatic irreversible pulpitis with acute apical periodontitis, moderate/ severe preoperative symptoms
- 3. Necrotic Pulp with asymptomatic apical periodontitis, no swelling, no/mild preoperative symptoms
- 4. Necrotic Pulp with asymptomatic apical periodontitis, no swelling, mod/ severe preoperative symptoms
- 5. Necrotic Pulp with asymptomatic apical periodontitis, sinus tract present, no/mild preoperative symptoms
- 6. Necrotic Pulp with symptomatic apical periodontitis, swelling present, mod/severe preoperative symptoms

8. What clinical procedures would you prescribe antibiotic prophylaxis for if indicated?

- Nonsurgical root canal treatment
- Endodontic surgery
- No case

9. If antibiotic prophylaxis is indicated, what regimen would you prescribe in an adult patient not allergic to penicillin?

- Amoxicillin oral route 2gr 1 hour before
- Amoxicillin oral route 1gr hour before
- Amoxicillin oral route 1 gr 1 hour before and 1gr 1 hour later

10. In which of the following cases do you consider that antibiotic prophylaxis may be indicated? (You can check more than one box)

- 1. Immunosuppressed or medically compromised patients
- 2. Patients taking oral bisphosphonates
- 3. Patients with prosthetic joint replacement
- 4. Patients receiving intravenous bisphosphonate treatment
- 5. Patients at risk of developing infective endocarditis
- 6. Patients with head or neck cancer receiving radiation therapy

Fig. 1: Survey on antibiotic prescribing habits in the treatment of endodontic infections.

respectively), being more prevalent low experience (n=42, 54.5%). The number of weekly root canals were 16.3 ± 9.3. In regard to the specialization of endodontists, in 57 (61.3%) the Master's degree in Endodontics was among their postgraduate studies, in 18 (19.4%) the title of Expert in Endodontics and in 18 (19.4%) some modular course in this field. The average age of post graduate education duration was 22.1 ± 9.5 months.

**-Antibiotics prescription**

In case of patients with no medical allergies, most of the respondents chose amoxicillin as first-choice antibiotic, alone (61.0%) or in combination with clavulanic acid (35.0%), 1.3% chose Clindamycin (Dalacin®) 300mg, another 1.3% chose Azithromycin (Zitromax®) 1g and another 1.3% chose Metronidazole + Spiramycin (Rhogyl®) (Table 1).

Regarding the influence of the experience in the type of antibiotic prescribed, endodontists with a longer professional career preferred amoxicillin 500 mg and those with less experience prescribed Augmentine 875/125 mg, but difference was not significant (*p* > 0.05). The type of post-graduate education program of the re-spondents also did not influence the choice of antibiotic. The respondents with master's degrees preferred Augmentine 875/125mg, and the rest of participants choose amoxicillin 500 mg (*p*>0.05). In patients with medical allergies, most of the Spanish endodontists prescribed Clindamycin (Dalacin®) 300 mg (n=57, 74.03%) as first treatment option.

**-Duration of Antibiotic Treatment**

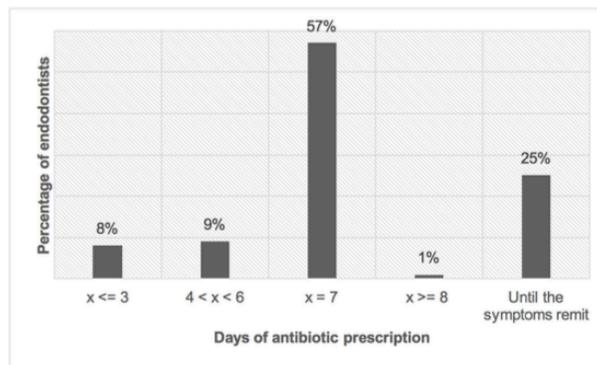
The average duration proposed for antibiotic therapy was 5.6 ± 1.8 days. More than a half of respondents (56.8%) would prescribe antibiotics for 7 days and only 24.7% of endodontists prescribed until the symptomatology remit (Fig. 2).

Endodontists with less clinical experience indicated

**Table 1:** Antibiotic preference in patients with no medical allergies.

Antibiotics	n (%)
Amoxicilin alone	
500 mg	21(27,8%)
750 mg	18(23,4%)
1 g	8(10,4%)
Amoxicilin/Clavulanic acid	
225/62,5mg	0(0%)
500/125 mg	5(6,5%)
875/125 mg	22(28,6%)
Clindamycin	
300 mg	1(1,3%)
Azitromycin	
150 mg	0(0%)
200 mg	0(0%)
250 mg	0(0%)
500 mg	1(1,3%)
1 g	0(0%)
Metronidazole/Spiramycin	
125 mg/ 750.000 UI	0(0%)
Others	1(1,3%)

antibiotics more frequently for 3 days or until symptoms remitted than those with more clinical experience (*p*>0.05). Depending on the type of post graduated education program, it was observed that professionals who had completed a master's degree prescribed more the option "3 days or until symptoms remit" than those who had completed another post-graduate degree (*p*>0.05).



**Fig. 2:** Distribution of responses by treatment duration.

#### -Antibiotic prescription according to type of endodontic infection

It turned out that all the respondents (100%) prescribe antibiotics in case of necrotic pulp with symptomatic apical periodontitis, abscess and moderate/severe symptoms. Most of the Spanish endodontists (92%) agreed that it is not necessary to prescribe antibiotics for irreversible pulpitis with symptomatic apical periodontitis. Likewise, up to 12% of the respondents prescribe antibiotics in cases of necrotic pulp with asymptomatic apical periodontitis, fistulous tract and mild/symptomatic symptoms and 25% prescribe antibiotics in cases of necrotic pulp with apical periodontitis and no swelling.

When the patient's diagnosis was necrotic pulp, asymptomatic apical periodontitis, no swelling and no or mild symptoms, endodontists who studied a master's degree erroneously prescribed in this clinical condition less frequently than those who studied another postgraduate degree. Even so, the difference was not significant ( $p>0.05$ ).

#### Discussion

This is the first study investigating the possible influence of ESE position on antibiotics use on the pattern of antibiotic prescription by Spanish endodontists by comparing the results of the present study with previous studies published with a similar sample in this country.

The sample corresponded to Spanish dentists who had specialized in Endodontics. The questions that formed part of the survey and the different endodontic situations proposed were based on surveys from previous studies published in the United States (26,29) and Spain (21).

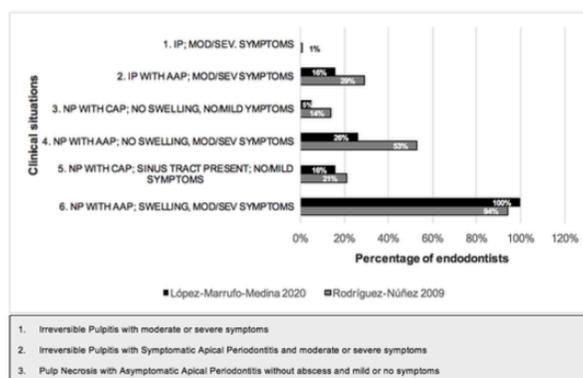
The response rate of the respondents was very high (77%) coinciding with other previous studies (28). The gender was mostly female (71%) according to Martínez-Beneyto *et al.* in 2012 (29). The clinical experience of the endodontists was  $11.6 \pm 8.7$  years; the weekly number of root canal treatments was  $16.3 \pm 9.4$ ; the percentage of the respondents who studied a master's degree, modular course or expert course was 61.3%, 19.4% and 19.4% respectively and the average duration of the educational program was  $22.1 \pm 9.5$  months. These data cannot be compared with other studies since this is the first time they have been taken into account.

In 2018 the protocol for the use of antibiotics is published by a committee of experts of the European Society of Endodontics (3). This protocol is used as reference to qualify as wrong or right the answers of the respondents in this study. With regard to the type of antibiotic prescribed by the respondents for patients with no allergies to penicillin, it was 96.1% amoxicillin (alone in 61% and in combination with clavulanic acid in 35.1%). This high percentage coincides with the study conducted by Rodríguez-Núñez *et al.* on members of the Spanish Endodontics Society prior to publication of the guide, which was 86.1% (5). In the present study, the antibiotic of first

choice was amoxicillin (alone or in combination with clavulanic acid) according to the majority of published papers (17,19-21). The remaining European countries also chose amoxicillin as the antibiotic of choice, either alone or in combination with clavulanic acid (12,23-25). In case of USA, it does not coincide with Spain and Europe, since in the published studies they chose penicillin to treat infections of endodontic origin (12). In relation to the type of postgraduate training undertaken to reach the specialty, we found that students of experts program and modular courses would prescribe more amoxicillin alone than those who studied masters. This could be due to the fact that, although the master's degree is on average longer and involves greater specialization, the same hours are reserved for teaching on antibiotic prescription as in the case of other postgraduate studies.

In patients allergic to penicillins, both this study and previous studies, coincide with the scientific reference guide and it was correctly prescribed clindamycin 300 mg. The duration of antibiotic therapy was  $5.6 \pm 1.8$  days. It had been shown that there are 56.78% of respondents who prescribe antibiotics for 7 days, followed by the option "until symptoms remit" with 24.7% of respondents. These data are encouraging since they do not coincide with the study conducted by Rodríguez-Núñez *et al.* before the publication of the guide, in which the duration of treatment amounted to 6.8 days  $\pm$  1.8 days and the frequency of prescription with duration of 7 days of antibiotic therapy was 64.2% (17). This may be due to the importance given in this specialty of Dentistry to the correct diagnosis of pulp and periapical pathology, training on antibiotics and antibiotic resistance problem, a growing problem that can be a great burden to society in the future. Even so, it is necessary to make more emphasis on this aspect, since despite having a clear and established protocol supported by scientific evidence that the duration of antibiotic prescription should last about 3 days and be reviewed to suspend it in the case of having ceased the symptoms, more than half of the respondents continue prescribing it for a week (3). The most experienced respondents, who had completed a master's degree, achieved a better adaptation of the treatment time with the European Association of Endontology ( $p<0.05$ ).

On the indications for antibiotics according to the pulp and periapical pathology diagnosed by the European Society of Endontology (3), antibiotics must be prescribed when there is systemic involvement (fever  $>38^{\circ}\text{C}$ , general malaise, lymphadenopathies, trismus...), when we find a progression of the infection (increased inflammation, cellulitis, osteomyelitis) or when the infection persists over time and in medically compromised patients (immunosuppressed). The present study shows lower percentages of endodontists prescribing anti-biotics in clinical situations that do not require them compared to previous similar studies in Spain (17,19-21) (Fig. 3). This improvement



**Fig. 3:** Antibiotic prescription in the 6 clinical situations of Rodríguez-Núñez *et al.* 2009 in comparison with the present study.

in prescribing habits could reveal the positive and direct effect that the awareness ESE campaign and position statement has had (3). In irreversible pulpitis and moderate/severe symptoms, none of the respondents proposed prescribing antibiotics, which was the right decision in this case. In 2009 Rodríguez-Núñez *et al.* recorded 11.4% of respondents who prescribed antibiotics unnecessarily (17). In the case of irreversible pulpitis with symptomatic apical periodontitis and moderate or severe symptoms, the wrong prescription of our respondents amounted to 16.39%, a similar figure to that in the study conducted more than 10 years ago to Spanish endodontists (17), but also lower, since in this case 28.6% indicated antibiotic therapy wrongly. In cases of necrotic pulp with asymptomatic apical periodontitis with no swelling or symptoms, 5.19% prescribed antibiotics erroneously, again the trend of lesser error in this study is met compared to studies prior to the publication of the guide (3,17,19-21), which recorded 14.3% of endodontists prescribing erroneously. In the case of necrotic pulp, with symptomatic apical periodontitis without abscess and moderate and severe symptoms, it had been found the highest rate of antibiotic prescribed erroneously, both in our respondents and in the rest of the studies, although to a greater extent. It had been observed that 26% of them indicated as necessary antibiotic coverage, unlike the study of 2009 to Spanish endodontists (17) that 52.9% prescribed antibiotics in this clinical situation. In the case of differentiating them by their specialty, a greater error in the case of master students was found, with no difference statistically significant ( $p>0.05$ ). In necrotic pulps with asymptomatic apical periodontitis, fistulous tract with mild symptoms or without symptoms the results follow the same pattern as in the rest of the indications. In 2009, 15.6% of the respondents prescribed wrongly but to a lesser extent than endodontists (17). Only in cases of necrotic pulp with

symptomatic apical periodontitis, abscess and moderate and severe symptoms was antibiotic coverage necessary. One hundred percent of endodontists proposed adjuvant antibiotic therapy for root canal treatment. This figure continues to be more positive than in the Rodríguez.

The results of the present study show that there has been an improvement in the prescribing habits of Spanish endodontists in the last decade, which may be due to the publication of scientific guides on this subject in recent years. Prescribing has improved, but there are still endodontists who prescribe incorrectly, so it is necessary and essential to develop new strategies to improve the knowledge and prescribing habits of endodontists in Spain in the treatment of pulp and periapical pathologies. This trend towards improvement without reaching absolute awareness coincides with other studies based on the impact of clinical practice guidelines such as Silva Conde *et al.* in 2019 (30). It is necessary to review and to improve the teaching of postgraduate educational programs in Endodontics, both master's and expert or modular, as well as the teaching programs of the different professional associations of dentists and, of the congresses held by the scientific societies of the specialty on antibiotic pre-scription and patient management.

### Conclusions

The publication of a position statement based on scientific evidence has resulted in an improvement in the prescription of antibiotics by Spanish endodontists. However, although the pattern of prescribing has improved in the last decade it is still not completely in line with the scientific evidence.

### References

1. Canalda Sahli C, Brau Aguadé E, editors. Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 4a ed. Barcelona: Elsevier. 2019.

2. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J.* 2014;216:299-303.
3. Segura-Egea JJ, Gould K, Şen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J.* 2018;51:20-5.
4. Siqueira JF, Roc as I. Present status and future direc-tions in endodontic microbiology. *Endodontic Topics.* 2014;30:3-22.
5. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 1998;85: 86-93.
6. Zhang C, Du J, Peng Z. Correlation between *Enterococcus faecalis* and persistent intraradicular infection compared with primary intraradicular infection: a systematic review. *J Endod.* 2015;41:1207-1213.
7. Shin JM, Luo T, Lee KH, Guerreiro D, Botero TM, McDonald NJ, Rickard AH. 2018. Deciphering endo-dontic microbial communities by next-generation sequencing. *J Endod.* 2018;44:1080-1087.
8. Manoil D, Al-Manei K, Belibasakis GN. A systematic review of the root canal microbiota associated with apical periodontitis: lessons from next-generation sequencing. *Prot Clin Appl.* 2020;2020:e1900060.
9. Brzezinska-B haszczyk E, Pawlowska E, Ploszaj T, Witas H, Godzik U, Agier J. Presence of archaea and selected bacteria in infected root canal systems. *Can J Microbiol.* 2018;64:317-326.
10. Viguera SH, Zuniga MD, Jan e-Salas E, Navarrete LS, Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, López-López J. Viruses in pulp and periapical inflammation: a review. *Odontology.* 2016;104:184-191.
11. Mergoni G, Percudani D, Lodi G, Bertani P, Manfredi M. Prevalence of *Candida* species in endodontic infections: systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2018;44:1616-1625.
13. Baumgartner JC, Smith JR. Systemic antibiotics in endodontic infections. In Fouad A, ed. *Endodontic Microbiology.* Iowa, IA: Wiley - Blackwell. 2009.
14. Skuicait N, Peculien V, Manelien R, Maciulskien V. Antibiotic prescription for the treatment of endodontic pathology: a survey among Lithuanian dentists. *Medicina (Kaunas).* 2010;46:806-13.
15. Bax R. Development of a twice daily dosing regimen of amoxicillin/clavulanate. *International Journal of Antimicrobial Agents.* 2007;30:S118-21.
16. Lewis MAO. Why we must reduce dental prescription of antibiotics: European Union Antibiotic Awareness Day. *Br Dent J.* 2008;205:537-8.
17. Aminoshariae A, Kulild JC. Evidence-based recommendations for antibiotic usage to treat endodontic infections and pain: A systematic review of randomized controlled trials. *J Am Dent Assoc.* 2016;147:186-91.
18. Rodríguez-N n ez A, Cisneros-Cabello R, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, T rres-Lagares D, Segura-Egea JJ. Antibiotic Use by Members of the Spanish Endodontic Society. *J Endod.* 2009;35:1198-203.
19. Alonso-Ezpeleta O, Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Forner-Navarro L, Martín-González J, et al. Use of antibiotics by Spanish dentists receiving postgraduate training in endodontics. *J Clin Exp Dent.* 2018;10:e687-95.
20. Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Alonso-Ezpeleta O, Velasco-Ortega E, Jiménez-Sánchez MC, et al. Dental students' knowledge regarding the indications for antibiotics in the management of endodontic infections. *Int Endod J.* 2018;51:118-27.
21. Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, Llamas-Carreras JM. Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections amongst Spanish oral surgeons. *Int Endod J.* 2010;43:342-50.
22. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Jiménez-Sánchez M del C, Crespo-Gallardo I, Sa co-Márquez JJ, Velasco-Ortega E. Worldwide pattern of antibiotic prescription in endodontic infections. *Int Dent J.* 2017;67:197-205.
23. Mainjot A, D'Hoore W, Vanheusden A, Van Nieuwenhuysen JP. Antibiotic prescribing in dental practice in Belgium. *Int Endod J.* 2009;42:1112-7.
24. Tulip DE, Palmer NOA. A retrospective investigation of the clinical management of patients attending an out of hours dental clinic in Merseyside under the new NHS dental contract. *Br Dent J.* 2008;205:659-64.
25. Kaptan RF, Haznedaroglu F, Basturk FB, Kayahan MB. Treatment approaches and antibiotic use for emergency dental treatment in Turkey. *Ther Clin Risk Manag.* 2013;9:443-9.
26. Yingling NM, Byrne BE, Hartwell GR. Antibiotic use by members of the American association of endodontists in the year 2000: Report of a national survey. *J Endod.* 2002;28:396-404.
27. Whitten BH, Gardiner DL, Jeansonne BG, Lemon RR. Current trends in endodontic treatment: Report of a national survey. *J Am Dent Assoc.* 1996;127:1333-41.
28. Jain A, Bhaskar D, Gupta D, Khurana R, Yadav P, Garg Y, et al. Knowledge regarding prescription of drugs among dental students: A descriptive study. *J Basic Clin Pharm.* 2016;7:12.
29. Martínez-Beneyto Y, López-Jornet P, Camacho-Alonso F, González-Escribano M. Dental students' knowledge of and attitudes toward anticoagulation dental treatment: assessment of a one-day course at the University of Murcia, Spain. *J Dent Educ.* 2012;76:495-500.
30. Zea-Vera AF. *Cartas Al Editor.* Biomedica. 2019;39221-31.

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

#### Funding

This research received no external funding.

#### Informed Consent Statement

The participants who completed the survey did so anonymously, voluntarily and without compensation.

#### Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.