

## Pulpotomía utilizando extracto de orégano como alternativa en el tratamiento de dientes temporales

### Pulpotomy using oregan extract as an alternative in the treatment of temporary teeth

José Eduardo Orellana-Centeno\*✉, Darío Gaytán-Hernández\*\*,  
Jaime Francisco Nava-Calvillo\*\*\*

Orellana-Centeno, J. E., Gaytán-Hernández, D., & Nava-Calvillo, J. F. (2020). Pulpotomía utilizando extracto de orégano como alternativa en el tratamiento de dientes temporales. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 28(81), 58-65.

#### RESUMEN

El formocresol es uno de las sustancias más empleadas para la terapia dental de la pulpotomía en la Odontopediatría debido a sus efectos tóxicos, genotóxicos y mutagénicos; por dicha razón es que se está constantemente buscando nuevas alternativas para dicho tratamiento con el uso de distintas sustancias o medicamentos. Este es un estudio experimental básico en donde se recolectaron 20 muestras de órganos dentarios de pacientes con edades que oscilaban entre los tres y nueve años de la Clínica de Odontopediatría de Pregrado de la Facultad de Estomatología de la U. A. S. L. P. que cumplieron con los criterios de inclusión para el tratamiento de

**Palabras clave:** pulpotomía; lesión cariosa; pulpa dental; cámara pulpar.

**Keywords:** pulpotomy; carious lesion; dental pulp; pulp chamber.

Recibido: 6 de agosto de 2019, aceptado: 28 de agosto de 2020

\* Instituto de Investigación Sobre la Salud Pública, Universidad de la Sierra Sur. Guillermo Rojas Mijangos s/n, esq. Av. Universidad, C. P. 70800, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México. Correo electrónico: jeorellano@unsis.edu.mx ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9518-7319>

\*\* Maestría en Salud Pública, Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Niño Artillero No. 130, Zona Universitaria, C. P. 78240, San Luis Potosí, S. L. P., México. Correo electrónico: dgaytan@uaslp.mx ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0545-076X>

\*\*\* Clínica de Odontología Pediátrica Nivel Licenciatura, Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Niño Artillero No. 130, Zona Universitaria, C. P. 78240, San Luis Potosí, S. L. P., México. Correo electrónico: jnava@fest.uaslp

✉ Autor para correspondencia

pulpotomías. El tratamiento se realizó de acuerdo con los lineamientos de la AAPD, con excepción de que se utilizó extracto hidroalcohólico 70:30 de orégano y se midió en el laboratorio su capacidad para eliminar microorganismos.

#### ABSTRACT

Formocresol is one of the most widely used drugs for the treatment of pulpotomy for the reason in Pediatric Dentistry; due to its toxic, genotoxic and mutagenic effects, it is constantly searching for alternatives with other substances or drugs. This is a basic experimental study in twenty samples collected from dental organs of patients with ages ranging from three to nine years of the Pediatric Dentistry Clinic of the Faculty of Stomatology of the UASLP met the inclusion criteria for the treatment of pulpotomies. The treatment was performed according to those established by AAPD with the exception that hydroalcoholic extract 70:30 of oregano was used and its ability to eliminate microorganisms was measured in the laboratory.

#### INTRODUCCIÓN

La caries es una enfermedad bucodental infecciosa transmisible que aparece desde etapas pediátricas y tiene gran prevalencia. Provoca desmineralización en el tejido dental y con ello la exposición de las capas de tejido más profundas de los órganos dentarios hasta llegar a la pulpa, que afecta dicho tejido y por ello requiere de algún tratamiento pulpar (Vij, Coll, Shelton, & Farooq, 2004).

La Odontopediatría en su progreso ha buscado más opciones de sustancias, medicamentos o técnicas para ofrecer mejores tratamientos, pero a pesar de ello y a que se ha idealizado el medicamento o la técnica perfecta para el tratamiento pulpar (pulpotomía o pulpectomía), en dientes temporales aún no se ha reportado (Fuks, 2008). La pulpotomía es uno de los tratamientos pulpares que más se utiliza en Odontología pediátrica para mantener los dientes temporales en la cavidad bucal. Tiene como objetivos preservar la pulpa de los conductos radicales para garantizar vitalidad del órgano dental de manera parcial, eliminar el dolor y molestia, evitar la inflamación y el avance de la caries que provocó en la pulpa cameral y puede seguir avanzando hasta nivel periapical, así como mantener el diente en la cavidad bucal para ser un mantenedor de espacio natural. Es importante para la salud bucal que los dientes temporales se conserven, ya que una extracción o exfoliación prematura puede provocar maloclusiones y/o problemas funcionales (alimentarios, fonéticos), transitorios o permanentes. La pérdida de dientes también puede afectar la autoestima del niño debido al impacto estético (Waterhouse, 2008).

El formocresol es una de las primeras sustancias y una de las más recomendadas para su uso en pulpotomías (Ranly, 1994). La International Agency for Research on Cancer y la World Health Organization (IARC-WHO, 2004) clasificaron a uno de los componentes del formocresol, el formaldehído, como sustancia química considerada cancerígena para los humanos; por tal motivo es que se continúa en la búsqueda de alternativas que presenten una mayor biocompatibilidad para evitar el uso de sustancias que pueden afectar al organismo. El presente estudio tuvo la finalidad de evaluar el extracto de orégano como alternativa al formocresol en pulpotomías de dientes temporales, comprobando la acción antimicrobiana que causa en las caries de los dientes temporales.

### Antecedentes

Existe diversidad en tratamientos endodónticos de órganos dentales temporales y permanentes. Se consideran tratamientos conservadores en dientes permanentes con respecto a los dientes temporales, pero esto se debe a la rápida recuperación de los tejidos de los dientes temporales y permanentes jóvenes y principalmente del tejido pulpar con respecto a los dientes permanentes en el adulto (Anderson, 2000).

Histológicamente la pulpa está conformada por odontoblastos que se encuentran en la periferia y se extienden a los túbulos dentinarios. Los odontoblastos tienen varias comunicaciones intercelulares y son encargados de formar dentina (Fuchino, 1980). Existe una zona acelular debajo de la capa odontoblástica que contiene nervios no mielinizados y capilares sanguíneos. Los odontoblastos forman parte del complejo pulpa-dentina, mismo que al presentar daño debido a una enfermedad que provoque inflamación o algún traumatismo puede provocar en el tejido pulpar una reacción de protección (Fox & Heeley, 1980).

La caries es una enfermedad multifactorial e infectocontagiosa provocada por microorganismos cariogénicos. Al avanzar la caries por los tejidos dentarios (esmalte, dentina y pulpa) se llega a formar la dentina esclerótica por aposición de minerales, produciendo odontoblastos; estas células se encargan de liberar dentina de reparación. Los órganos dentales temporales son más susceptibles a la exposición pulpar por caries, ya que el grosor de la dentina es menor en comparación con los dientes permanentes (Torabinejad, Kutsenko, Machnick, Ismail, & Newton, 2005).

Si la caries permanece sin tratamiento produce exposición pulpar, lo que da como resultado un proceso inflamatorio de la pulpa que se conoce como pulpitis. Al inicio este se presenta en forma aguda, que puede ser reversible; cuando continúa se convierte en crónica y se llama pulpitis irreversible. Por su parte, Miller (1883) describió cómo las bacterias cariogénicas invaden el tejido dentinario. Los microorganismos formadores de caries dental son de diversas especies: estreptococos, lactobacilos y actinomicetos. Estos se encuentran organizados en colonias adheridas a la superficie dental, formando lo que se conoce como biofilm (Miller, 1884).

El metabolismo bacteriano se relaciona con factores como el pH, oxígeno y nutrientes. El biofilm es resultado de la formación de la película adquirida, donde se encuentran reunidas proteínas de la saliva y fluido crevicular que se adhiere a la superficie dental y colabora en la colonización de los microorganismos mediante los procesos que son depósito, adhesión y el crecimiento y reproducción.

La pulpotomía consiste en la eliminación de la pulpa cameral de los dientes temporales sin eliminar

la pulpa radicular con la finalidad de eliminar el tejido pulpar infectado y mantener el sano en el conducto radicular (Fuks, 2002). La sustancia más utilizada es el formocresol, ya que una de sus propiedades es fijar el tejido pulpar remanente. Fue introducido para su uso en esta terapia pulpar por Buckey en 1904, la composición del formocresol es formaldehído (19%), cresol (35%), glicerina 1% y agua. Si bien esta sustancia ha demostrado características tóxicas para los tejidos que entran en contacto, ha demostrado gran éxito para el tratamiento de dientes temporales con inflamación en tejido pulpar cameral. Los efectos tóxicos y mutagénicos que produce en el ser humano han generado controversia, razón por la cual se han propuesto otras sustancias, medicamentos y técnicas mecánicas para su sustitución (Milnes, 2002).

El orégano es una planta conocida en todo el mundo y presenta una diversidad de más de 60 especies conocidas, es empleada principalmente en el campo de la gastronomía como condimento. Las especies más comunes son el orégano mediterráneo o europeo proveniente de diversas especies del género *Origanum vulgare subs. hirtum* (orégano griego) y *O. vulgare subs. Gracite* (orégano turco) y el orégano mexicano que proviene de dos especies de la Familia Verbenaceae: *Lippia palmeri* y principalmente de *Lippia graveolens* (Kelmanson, 2000). La mayoría de las especies de orégano poseen propiedades medicinales, estas se explican gracias a la caracterización química que tienen y presentan algunas propiedades adicionales como son actividad antimicrobiana, antiparasítica, estrogénica, antineoplásica, insecticida y antioxidante (Al Dhareri et al., 2013).

Los aceites esenciales son metabolitos secundarios de las plantas, pueden encontrarse compuestos como hidrocarburos alicíclicos y aromáticos, derivados oxigenados (alcoholes, aldehídos, cetonas y ésteres), sustancias azufradas y nitrogenadas. Los compuestos más frecuentes se derivan del ácido mevalónico que se clasifica como monoterpénoides y sesquiterpenoides (Soto-Domínguez, García-Garza, Ramírez-Casas, Morán-Martínez, & Serrano-Gallardo, 2012).

Existen múltiples estudios sobre la actividad antimicrobiana de los extractos de diferentes tipos de orégano. Aceites esenciales de especies del género *Origanum* presentan actividad contra bacterias gram negativas como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia en-*

*terocolitica* y *Enterobacter cloacae*; y las gram positivas como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes* y *Bacillus subtilis*. Los fenoles carvacrol y timol poseen los niveles más altos de actividad contra microorganismos gram negativos, excepto para *P. aeruginosa*, siendo el timol más activo (García-Pérez, Noratto, García-Lara, Gutiérrez-Uribe, & Mertens-Talcott, 2013).

Schovelin y Muñoz (2018) reporta el efecto antibacteriano de la infusión de orégano (*Origanum vulgare*) sobre el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans* al presentar el efecto antibacteriano contra uno de los microorganismos productores de caries. Pimentel Ramírez et al. (2015) presentaron los efectos antibacterianos de extracto etanólico de plantas utilizadas en las tradiciones culinarias andinas y su efecto sobre los microorganismos de la cavidad oral; una de las plantas utilizadas fue el orégano al evaluar la actividad antimicrobiana mediante mínima concentración inhibitoria y método de difusión de agar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio cuantitativo y cuasiexperimental realizado en seis meses en dos fases: básica y clínica. Fueron tratados 20 órganos dentarios en pacientes de ambos sexos que acudieron a la Clínica de Odontopediatría de Pregrado de la Facultad de Estomatología de la U. A. S. L. P. (tabla 2); los pacientes participantes reunieron los criterios de inclusión para el tratamiento, dentro de los cuales se consideró que no presentara infección (presencia del absceso clínica y radiográficamente) (tabla 1). Mediante consentimiento informado diseñado conforme a los lineamientos establecidos por la Ley General de Salud, los padres de familia de los pacientes firmaron de aceptación para que sus hijos participaran en este estudio.

Tabla 1

### Criterios de inclusión

- Estado de salud del paciente sistémicamente sano
- Dientes temporales superiores o inferiores, anteriores o posteriores
- Caries profunda sin exposición pulpar cercanas a la cámara pulpar
- Ausencia de infección dental
- Ausencia de lesión en furca
- Ausencia de reabsorción interna y/o externa
- Ausencia de degeneración pulpar
- Conservación de longitud radicular en más de 2/3 mínimo
- Con posibilidad de restauración
- No teniendo terapia antibiótica previa
- Aceptación por escrito y con autorización del padre y/o tutor a participar en el estudio

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2  
Estadística Descriptiva

VARIABLE	MEDIA +/- D.E.	RANGO (MAX-MIN)	FRECUENCIA (%)
Edad	5.65+/-1.53	(3-9)	
Sexo			
Femenino			09 (45)
Masculino			11 (55)
Índice ceo	5.10+/-2.20	(2-9)	
Cariados	4.30+/-2.29	(0-9)	
Obturados	3.70+/-1.49	(1-6)	
Extraídos	2.20+/-1.19	(0-5)	

Nota: n= 20.  
Elaboración propia.

### Fase clínica

Se evaluaron 20 órganos dentarios con los criterios anteriormente señalados, se les realizó pulpotomía (eliminación de la pulpa de la cámara pulpar preservando la pulpa radicular) de acuerdo con la técnica descrita por la AAOP, exceptuando que previo a la colocación del medicamento o sustancia se tomó una muestra (colocando una punta de papel en la cámara pulpar, dicha punta de papel normalmente se utiliza para secado de conductos en endodoncia) y posteriormente se colocó extracto de orégano a una concentración de 400 mg/ml en una suspensión hidroalcohólica 70:30. La cantidad de líquido colocada fue suficiente para cubrir el piso de la cámara, posteriormente se repitió el proceso de muestra mediante una punta de papel y se llevó a analizar a laboratorio con técnicas de sepsia y antisepsia y para su transporte se empleó el método de Stuart (tubo de ensayo como transporte de tioglicolato). La figura 1 ilustra el tema del presente trabajo.

### Fase experimental

Se llevó a cabo el protocolo de desinfección del campo operatorio a los órganos dentarios que se les realizó la pulpotomía y se tomó la primera muestra microbiológica (T1) en la cavidad con tres puntas de papel estériles calibre # 60 en las caras mesial, distal y vestibular, respectivamente.

En el laboratorio, las muestras T1 y T2 se colocaron en el medio de cultivo de tioglicolato, primero fue evaluado y registrado su desarrollo bacteriano inmediato en unidades McFarland (Mc) mediante un densitómetro (Biomérieux DENSIMAT) en un  $t = \text{inicial}$  no mayor a dos horas después de la lectura de la muestra, inmediatamente se tomaron de cada tubo 100  $\mu\text{l}$  y se realizó una siembra en placa de agar sangre; las cuales fueron rotuladas y colocadas en ambiente aeróbico en una estufa incubadora a 37 °C (FELISA ®, Modelo FE-132) para ser evaluadas a las 24 h para contabilizar las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) con el fin de observar la disminución bacteriana causada por el efecto inmediato del orégano.

Después de realizar la siembra los tubos de las muestras T1 y T2 fueron incubados por 24 h, después se determinó nuevamente el desarrollo bacteriano por turbidez medido por unidades de McFarland, muestras (T1a) y (T2a), debido a su alto desarrollo microbiano se realizaron diluciones seriadas de la siguiente manera: En series de cuatro tubos por muestra se vertieron en cada uno 1.8 ml de agua destilada estéril, al primer tubo se le añadieron 0.2 ml de suspensión bacteriana para realizar una dilución  $10^{-1}$ . Se repitió la misma operación a partir de esta primera dilución para conseguir la  $10^{-2}$  y así sucesivamente hasta llegar a  $10^{-4}$  para cada una de las muestras.

Cada inóculo se extendió de forma homogénea por toda la superficie de la placa con la varilla

de vidrio acodada y esterilizada, inmediatamente las placas de agar sangre fueron llevadas a la estufa incubadora a 37 °C durante 24 h para dar oportunidad de crecimiento a microorganismos de lento desarrollo. Se registraron valores en UFC a cada tiempo con el objetivo de contabilizar el número de las mismas por medio de un negatoscopio al que se le adaptó una cuadrícula de 10 x 10 cm, dividida en cuadrantes de 1 cm cada uno, y mediante el uso de un contador de colonias en forma de lápiz, con pantalla digital (Scienceware).



Figura 1. Se estudia el extracto de orégano como alternativa al formocresol en pulpotomías infantiles. Fotografía de Orellana-Centeno et al. (2010).

## RESULTADOS

Se realizó una revisión clínica y radiográfica en cada uno de los órganos dentarios a los seis meses, se registraron los resultados de acuerdo al instrumento clínico y radiográfico de la Asociación Americana de Odontología Pediátrica (AAPD), esto puede observarse en la tabla 3 y en la tabla 4. Se presentó clínicamente en uno de los casos inflamación de la encía y radiográficamente se observó en el mismo caso reabsorción externa e interna del órgano dental tratado. En la parte experimental básica se observa un crecimiento bacteriano en las placas de agar sangre con una medida de halo en promedio de 4 mm en T1a y 2 mm en dichos discos, se observó una disminución bacteriana al colocar el extracto de orégano (tabla 5).

Tabla 3  
Resultados clínicos

Criterios clínicos	Pulpotomía
Absceso	0 (0%)
Trayecto fistuloso	0 (0%)
Movilidad	0 (0%)
Dolor a la percusión	0 (0%)
Dolor constante	0 (0%)
Cambio de coloración	0 (0%)
Inflamación de la encía	1 (5%)

Nota: Elaboración propia utilizando instrumento Clínico Radiográfico AAPD (Escala Zurn-Seale).

Tabla 4  
Resultados radiográficos

Criterios radiográficos	Pulpotomía
Lesión periapical	0 (0%)
Lesión de furca	0 (0%)
Ensanchamiento de ligamento	0 (0%)
Reabsorción interna	1 (5%)
Reabsorción externa	1 (5%)
Degeneración pulpar	0 (0%)
Longitud radicular	0 (0%)
Rarefacción ósea	0 (0%)
Osteorarefacción interradicular	0 (0%)
Calcificación pulpar	0 (0%)

Nota: Elaboración propia utilizando instrumento Clínico Radiográfico AAPD (Escala Zurn-Seale).

Tabla 5  
Crecimiento bacteriano (Diámetro del halo)

Muestra ID	T1a (mm)	T2a (mm)
1	4	2
2	6	1
3	4	1
4	3	1
5	4	1
6	6	1
7	3	1
8	2	2
9	2	1
10	4	2
11	4	1
12	6	0
13	8	1
14	4	1
15	2	0
16	4	1
17	4	2
18	4	1
19	4	0
20	2	0

Nota: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Actualmente continúa presentándose polémica sobre el uso del formocresol, ha sido muy cuestionado por presentar reacciones adversas; entre ellas ser material cancerígeno y mutagénico; pero a pesar de esto sigue siendo la sustancia o medicamento más empleado en la pulpotomía.

Los tratamientos endodónticos parciales se indican en la mayoría de los casos de dientes vitales fundamentalmente; sin embargo, el principal objetivo de las pulpotomías con formocresol en dientes temporales ha sido mantener asintomático al diente hasta su normal exfoliación, para evitar las pulpotomías totales que siempre son más complicadas debido a la morfología característica de los dientes temporales y la cooperación siempre comprometida de los pacientes infantiles, así como el tratamiento más

radical: la extracción dental (Samra de Quintero, Rivera Fuenmayor, Bernardoni de Socorro, Arteaga de Vizcaíno, & Finol Bravo, 2008).

Uno de los tratamientos más populares en los dientes temporales cuando se produce exposición pulpar por caries en ausencia de signos y síntomas de patología pulpar es la pulpotomía con formocresol (Fuks, 2002), al saber los odontólogos la inconveniencia de continuar utilizándolo se comenzaron a buscar alternativas.

El hidróxido de calcio fue uno de los primeros medicamentos que se utilizaron para el tratamiento de pulpotomía. Es uno de los más utilizados dentro de la odontología por su biocompatibilidad y cumple los requerimientos para ser utilizado en los recubrimientos pulpares que colaboran en el desarrollo de un puente de dentina, con el único inconveniente es que dicha sustancia puede desarrollar reabsorción

en los conductos radiculares (Calatayud, Casado, & Álvarez, 2006).

Otra de las sustancias es el cloruro de aluminio, considerado hemostático, ya que reduce rápidamente la hemorragia pulpar al entrar en contacto con la sangre, formar un complejo proteínico y la membrana en este complejo sella los vasos; además presenta características bactericidas y permite tener una cavidad completamente limpia y estéril, una pulpa radicular remanente completamente intacta y permite que la pulpa haga sus funciones normales de defensa y formación (Orellana-Centeno et al., 2012).

Casas, Kenny, Johnston, Judd y Layug (2004) mencionan que en un esfuerzo de utilizar una técnica de terapia pulpar diferente al uso de formocresol utilizaron sulfato férrico que, al igual que el cloruro de aluminio, provoca hemostasia al contacto con la sangre, su actividad bactericida es moderada y no es fijador o momificante de la pulpa.

## CONCLUSIONES

En este estudio se pudo analizar que el extracto de orégano obtuvo resultados satisfactorios, por lo que se propone aumentar el número de tratamientos, con diferentes concentraciones, usar otras especies de la planta y así comprobar que se puede utilizar como alternativa al formocresol en terapias pulpares como la referida en el presente trabajo.

## REFERENCIAS

- Al Dhareer, Y., Eid, A., AbuQamar, S., Attoub, S., Khasawneh, M., Aiche, G., ... Itratni, R. (2013). Mitotic arrest and apoptosis in breast cancer cells induced by *Origanum majorana* extract: Upregulation of TNF- $\alpha$  and downregulation of survivin and mutant p53. *PLoS ONE*, 8(2), e56649. doi: 10.1371/journal.pone.0056649
- Anderson, J. D. (2000). Need for evidence-based practice in prosthodontics. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 83(1), 58-65.
- Calatayud, J., Casado, I., & Álvarez, C. (2006). Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. *Avances en Odontostomatología*, 22(4), 229-239.
- Casas, M. J., Kenny, D. J., Johnston, D. H., Judd, P. L., & Layug, M. A. (2004). Outcomes of vital primary incisor ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Journal (Canadian Dental Association)*, 70(1), 34-38.
- Fox, A. G., & Heeley, J. D. (1980). Histological study of pulps of human primary teeth. *Archives of Oral Biology*, 25(2), 103-110.
- Fuchino, T. (1980). [Clinical and histopathological studies of pulpectomy in deciduous teeth (author's transl)]. *Shikwa Gakuho Dental Science Reports*, 80(7), 971-1017.
- Fuks, A. B. (2002). Current concepts in vital primary pulp therapy. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 3(3), 115-120.
- Fuks, A. B. (2008). Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: New directions and treatment perspectives. *Pediatric Dentistry*, 30(3), 211-219(9).
- García-Perez, E., Noratto, G. D., García-Lara, S., Gutiérrez-Urbe, J. A., & Mertens-Talcott, S. U. (2013). Micropropagation effect on the anticarcinogenic activity of polyphenolics from Mexican oregano (*Poliomintha glabrescens* gray) in human colon cancer cells HT-29. *Plant Foods for Human Nutrition*, 68(2), 155-162. doi: 10.1007/s11130-013-0344-2
- International Agency for Research on Cancer & World Health Organization. (2004). IARC classifies formaldehyde as carcinogenic. *Oncology Times*, 26(13), 72. doi: 10.1097/01.COT.0000292246.11180.99
- Kelmanson, J. E. (2000). Zulu medicinal plants with antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 69(3), 241-246. doi: 10.1016/s0378-8741(99)00147-6
- Miller, W. D. (1883). Dental caries. *American Journal of Dental Science*, 17(3), 126-130.
- Miller, W. D. (1884). Micro-organisms and dental caries. *The American Journal of Dental Science*, 18(4), 164-173.
- Milnes, A. R. (2002). Is formocresol obsolete: A fresh look at the evidence. *Pediatric Dentistry*, 30(3), 237-246.
- Orellana-Centeno, J. E., González-Quintero, J. S., Nava-Calvillo, J. F., Nava-Zárate, N., Olvera-Gutiérrez, N., Orellana-Centeno, M., & Ponce-Palomares, M. (2012). Cloruro de aluminio una alternativa en pulpotomías de dientes temporales. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Ortodoncia.ws* edición electrónica. Recuperado de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art-7/>
- Orellana-Centeno, J. E., González-Quintero, J. S., Nava-Calvillo, J. F., Olvera, N., Orellana-Centeno, M., & Ponce-Palomares, S. (2010). Pulpotomía infantil utilizando ungüento oftálmico como método alternativo al uso de formocresol. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*

Ortodoncia.ws edición electrónica. Recuperado de [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws)

- Pimentel Ramírez, E., Castillo Andamayo, D., Quintana del Solar, M., Maurtua Torres, D., Villegas Vélchez, L., Díaz Santisteban, C. (2015). Efecto antibacteriano de extractos etánicos de plantas utilizadas en las tradiciones culinarias andinas sobre microorganismos de la cavidad bucal. *Revista de Estomatología Herediana*, 25(3), 268-277.
- Ranly, D. M. (1994). Pulpotomy therapy in primary teeth: New modalities for old rationales. *Pediatric Dentistry*, 16(6), 403-409.
- Samra de Quintero, P. A., Rivera Fuenmayor, N., Bernardoni de Socorro, C., Arteaga de Vizcaíno, M., & Finol Bravo, A. (2008). Epidemiología de las urgencias odontológicas en niños atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad del Zulia. *Ciencia Odontológica*, 5(2), 134-144.
- Schovelin, H. A., & Muñoz C., M. (2018). Efecto antibacteriano de la infusión de orégano (*Origanum vulgare*) sobre el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans*. *International Journal of Odontostomatology*, 12(4), 337-342.
- Soto-Domínguez, A., García-Garza, R., Ramírez-Casas, Y., Morán-Martínez, J., & Serrano-Gallardo, L. B. (2012). El extracto acuoso de orégano (*Lippia graveolens* HBK) del norte de México tiene actividad antioxidante sin mostrar un efecto tóxico in vitro e in vivo. *International Journal of Morphology*, 30(3), 937-944.
- Torabinejad, M., Kutsenko, D., Machnick, T. K., Ismail, A., & Newton, C. W. (2005). Levels of evidence for the outcome of nonsurgical endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 31(9), 637-646.
- Vij, R., Coll, J. A., Shelton, P., & Farooq, N. S. (2004) Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatric Dentistry*, 26(3), 214-220.
- Waterhouse, P. J. (2008). "New age" pulp therapy: Personal thoughts on a hot debate. *Pediatric Dentistry*, 30(3), 247-252.