



**COMPARACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD DEL BIOCERÁMICO
FRENTA AL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO EN CULTIVOS
CELULARES DE FIBROBLASTOS DE PULPA DENTAL HUMANA
ESTUDIO PILOTO**

**COMPARISON OF THE CITOTOXICIDAD OF THE BIOCERAMIC
OPPOSITE TO THE MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE ADDED IN
CELLULAR CULTURES OF FIBROBLASTOS OF DENTAL HUMAN
FLESH I STUDY PILOT**

Investigadores

Ángela María Almanza Gonzalez

Valentina Mosquera Cerquera

Hernando Alfonso Romero Romero

Od. Residentes IV Semestre de Endodoncia

Ana Maribel Bonilla Ramirez

Od . Especialista en Endodoncia

Angela Suarez Castillo

Od. Especialista en Epidemiología

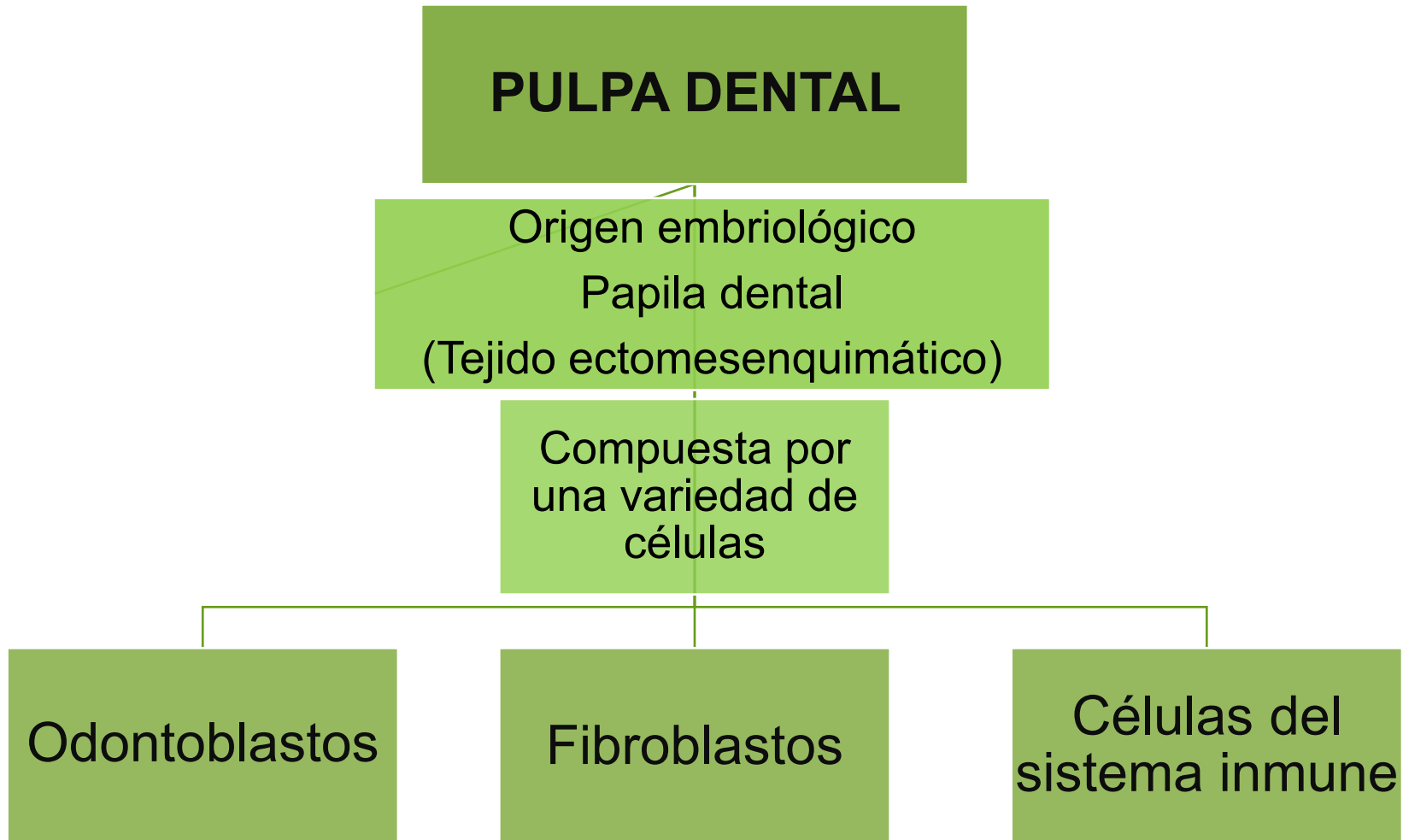
Piedad Malaver

Od. Ms en Biología Énfasis Genética Humana. PUJ

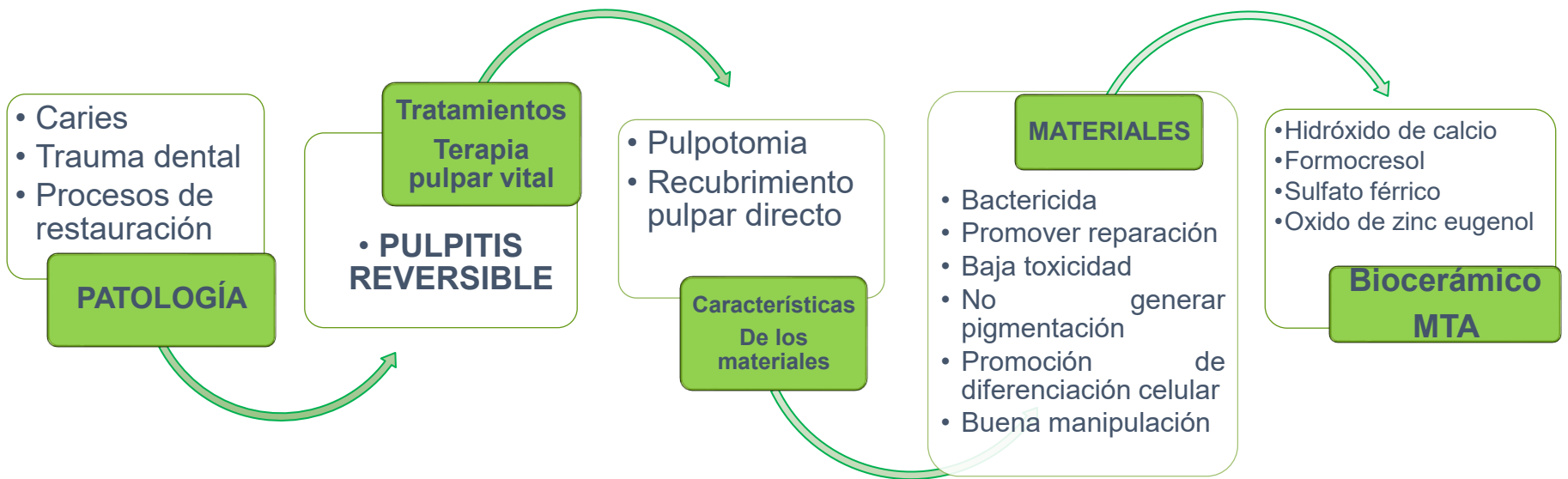
Andrés Cubides

Mv. Especialista en estadística aplicada

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA



- Yu C., Abbott P.V. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. Australian Dental Journal Supplement. 2007;52:S4-S16.
- Smail-Faugeron V, Courson F, Durieux P, Muller-Bolla M, Glenney AM, Fron Chabouis H. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth (Review). Copyright © 2014 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd. 1-196.
- Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcon MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. Australian Dental Journal 2006;51:(4):297-305
- Fuks A. B. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. Fuks Pediatric Dentistry. 2008; 30: 211-219



- Small-Faugeron V, Courson F, Durieux P, Muller-Bolla M, Glenn AM, Fron Chabouis H. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth (Review). Copyright © 2014 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd. 1-196.
- Dean J.A, Mack R.B, Fulkerson B.T, Sanders B.J. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. International Journal of Paediatric Dentistry. 2002; 12:177-182
- Agamy H.A, Bakry N.S, Mounir M. M.F, Avery D.R. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and Formocresol as Pulp-capping Agents in Pulpotomized Primary Teeth. *Pediatr Dent*. 2004; 26:302-309
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 2014; 32: 13-18
- Arzu Pinar Erdem A, Guven Y, Balli B, Ilhan B, Sepet E, Ulukapi I, Aktoren O. Success Rates of Mineral Trioxide Aggregate, Ferric Sulfate, and Formocresol Pulpotomies: A 24-month Study. *Pediatr Dent* 2011;33:165-170

Es importante identificar el grado de citotoxicidad que pueden llegar a producir el Mineral Trióxido agregado y los biocerámicos sobre los fibroblastos de la pulpa dental, ya que estas son las células que se encuentran directamente afectadas en procedimientos de pulpotomía y recubrimientos pulpaes directos.

- De-Deus G, Canabarro A, Alves G.G, Marins J.R, Linhares A. B. R, Granjeiro J. M. Cytocompatibility of the ready-to-use bioceramic putty repair cement iRoot BP Plus with primary human osteoblasts. International Endodontic Journal. 2012;45: 508– 513
- Yuan Z, Peng B, Jiang H, Bian Z, Yan P. Effect of Bioaggregate on Mineral-associated Gene Expression in Osteoblast Cells. Journal of Endodontics. 2010; 36:1145–1148
- Ross-Pawlina, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular, editorial medica panamericana. 5 edición. P 182
- Liu S., Wang S., Dong Y. Evaluation of a Bioceramic as a Pulp Capping Agent In Vitro and In Vivo. Journal Of Endodontics. 2015;41:652–657

HIPÓTESIS DE ESTUDIO

Hipótesis nula: No existe diferencias entre el comportamiento, viabilidad y citotoxicidad entre el Biocerámico y el MTA

Hipótesis nula: Existe diferencias entre el comportamiento, viabilidad y citotoxicidad entre el Biocerámico y el MTA

JUSTIFICACIÓN

Terapia pulpar vital

Objetivo:

Mantener la vitalidad y
función del complejo
dentino-pulpar

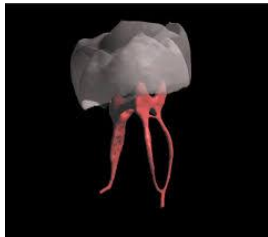
Conocer los efectos
que producen a nivel
celular

- De-Deus G, Canabarro A, Alves G.G, Marins J.R, Linhares A. B. R, Granjeiro J. M. Cytocompatibility of the ready-to-use bioceramic putty repair cement iRoot BP Plus with primary human osteoblasts. International Endodontic Journal. 2012;45: 508– 513
- Yuan Z, Peng B, Jiang H, Bian Z, Yan P. Effect of Bioaggregate on Mineral-associated Gene Expression in Osteoblast Cells. Journal of Endodontics. 2010; 36:1145–1148
- Ross-Pawlina, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular, editorial medica panamericana. 5 edición. P 182

Identificar que material de recubrimiento pulpar directo (Biocerámicos o Mineral Trióxido Agregado), presenta mejor comportamiento, mediante la realización de estudios in vitro que permitan observar la actividad celular de los cultivos primarios obtenidos de tejidos de cavidad oral específicamente pulpa, al ser expuestos a los materiales anteriormente descritos.

MARCO TEÓRICO

TEJIDO PULPAR



<https://drluismarcano.files.wordpress.com/2014/05/pulpa-2.jpg>



75%

http://dafa-agua.com/wp-content/uploads/2014/09/slide_31.jpg

La pulpa dental forma

- ➡ Parte del complejo dentino pulpar
- ➡ Origen embriológico en la papila dental.

(tejido ectomesenquimático).

Estructuralmente

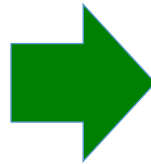
Tejido conectivo de la variedad laxa, ricamente vascularizado e innervado.

25% de materia orgánica

Esta última está constituida por células y matriz extracelular

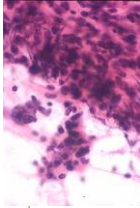
- Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcon MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. Australian Dental Journal 2006;51:(4):297-305
- Fuks A. B. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. Fuks Pediatric Dentistry. 2008; 30: 211-219
- M.º E. Gómez de ferraris . A. Campos Muñoz. Histología y embriología bucodental. 2ª edición. Panamericana; p. 211-218.

Población celular normal

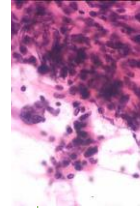


- Odontoblastos
- Fibroblastos
- Células ectomesenquimáticas
- Macrófagos
- Células dendríticas
- Otras células (linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos y mastocitos)

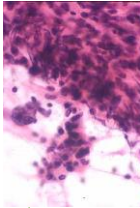
FIBROBLASTOS



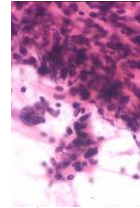
Derivan del mesénquima primitivo



Células mesenquimatosas indiferenciadas

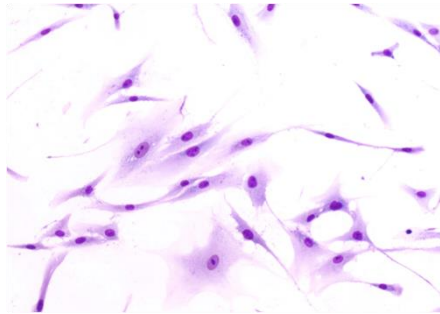


Células principales y fijas abundantes del tejido conjuntivo



Fibroblasto es capaz de producir todos los componentes de la matriz extracelular

Fibroblastos :
Células activas con gran
producción y secreción.



wikibq.us.es/tareasBMS2012/tarea1/beatrizcv/_images/fibroblastos.jpg

Los fibroblastos pulpares sintetizan fibronectina

La fibronectina es una glicoproteína extracelular, que actúa como mediador de adhesión extracelular

Uniendo las células entre si y a estas a los componentes de la matriz.

- Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcon MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. Australian Dental Journal 2006;51:(4):297-305
- Fuks A. B. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. Fuks Pediatric Dentistry. 2008; 30: 211-219
- M.ª E. Gómez de ferraris . A. Campos Muñoz. Histología y embriología bucodental. 2ª edición. Panamericana; p. 211-218.

LA PULPITIS REVERSIBLE

La pulpa dental puede recuperarse cuando la causa de la patología es eliminada con el tratamiento adecuado

Característica



Dolor leve o severo cuando se presenta un estímulo



Cesa cuando se retira el estímulo



Tratamiento: terapia pulpar vital con el fin de mantener las funciones normales de la pulpa y su vitalidad

Terapias pulpares vitales:

1. Recubrimiento pulpar directo
2. Pulpotomias
3. Recubrimiento pulpar indirecto

Se realizan las dos primeras terapias cuando existe una exposición real de la pulpar dental

La última cuando existe una caries con gran compromiso de la dentina

PULPOTOMIA Y RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO



Objetivo



Conservar la vitalidad del tejido pulpar, prevenir el dolor y la inflamación

- Al realizar este tipo de procedimientos, se debe tener en cuenta que existe un contacto directo con las células vitales de la pulpa dental pre-existente
- Conocer los efectos que producen a nivel celular los materiales utilizados es de gran importancia para mantener el objetivo de dichas terapias

CARACTERÍSTICAS IDEALES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN MATERIALES UTILIZADOS

- Hidróxido de calcio
- Formocresol
- Sulfato férrico
- Óxido de zinc eugenol

Se les ha atribuido diversas ventajas y desventajas

Buena manipulación

La evolución de la endodoncia ha desarrollado nuevos materiales:



Mineral Trióxido Agregado (MTA) - Biocerámicos



Estudios → Efectividad MTA - Biocerámicos



Diversas funciones en los tratamientos endodónticos

Es de gran importancia conocer:

Propiedades, comportamiento, viabilidad y citotoxicidad de los materiales en los recubrimientos pulpares directos, pulpotomías

Células de la pulpa dental



- Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2007; 40: 261–267
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014; 32: 13–18
- Moretti A.B.S, Sakai V.T, Oliveira T.M, Fornetti A.P.C, Santos C.F, Machado M.A.A.M, Abdo R.C.C. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 2008; 41: 547–555
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 417–424

Citotoxicidad: Es la cualidad de algún material de ser toxico a las células, alterando las funciones básicas de las células y conllevan a un daño o la muerte

Es importante identificar el grado de citotoxicidad que pueden llegar a producir el Mineral Trióxido agregado y los biocerámicos sobre los fibroblastos de la pulpa dental



Células que se encuentran directamente afectadas en procedimientos de pulpotomía y recubrimientos pulpaes directos

- Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2007; 40: 261–267
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014; 32: 13-18
- Moretti A.B.S, Sakai V.T, Oliveira T.M, Fornetti A.P.C, Santos C.F, Machado M.A.A.M, Abdo R.C.C. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 2008; 41: 547–555
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 417–424

Mineral Trióxido Agregado

Torabinejad en 1993

Composición Mineral Trióxido Agregado Cemento de Portland:

Calcios

silicato dicálcico

silicato tricálcico

aluminato tricálcico

aluminato férrico tetracálcico,

sulfato de calcio dihidratado

óxido de bismuto (radiopacidad),

sílica cristalina

iones de fósforo

moléculas de calcio



Gran comportamiento
biológico



Presentar y proporcionar



Barrera física
impermeable después
de lograr su completo
fraguado

- Ainehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2007; 40: 261–267
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014; 32: 13-18
- Moretti A.B.S, Sakai V.T, Oliveira T.M, Fornetti A.P.C, Santos C.F, Machado M.A.A.M, Abdo R.C.C. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 2008; 41: 547–555
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 417–424

Propiedades

- Biocompatible
- Formador de tejido conectivo fibroso, cemento, (HIDROXIAPATITA)
- Bajos niveles de inflamación
- Bajos niveles de filtración
- El pH 10.2 ➡ 12.5
- Antibacteriano



[www.google.com/imagenes/ Recubrimientos Pulpaes con MTA](http://www.google.com/imagenes/RecubrimientosPulpaesconMTA)

- Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2007; 40: 261–267
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014; 32: 13-18
- Moretti A.B.S, Sakai V.T, Oliveira T.M, Fornetti A.P.C, Santos C.F, Machado M.A.A.M, Abdo R.C.C. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 2008; 41: 547–555
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 417–424

Usos

Temporales	Permanentes
• Pulpotomias • Recubrimientos pulpaes directos	• Recubrimiento pulpar directo • Pulpotomía • Revascularización, • Apexogénesis • Obturaciones del conducto (Parcial/Total) • Perforaciones radiculares • Tratamiento endodóntico quirúrgico (retroobturación)

- Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 2007; 40: 261–267
- Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014; 32: 13-18
- Moretti A.B.S, Sakai V.T, Oliveira T.M, Fornetti A.P.C, Santos C.F, Machado M.A.A.M, Abdo R.C.C. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic Journal*, 2008; 41: 547–555
- Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 417–424

Propiedades

Tiempo de Fraguado	pH	Radiopacidad
2 y 4 horas		Oxido de Bismuto
Ventaja: a mayor tiempo de fraguado, menor contracción	Inicial de MTA es de 10.2 • Aumento hasta 12.5, tres horas después de la mezcla	Radiopacidad del MTA es de 7.17
Buena capacidad de sellado y tener una menor filtración • Logrando que las bacterias no logren penetrar y recontaminar el conducto		Es mas radiopaco que: • Gutapercha • Dentina

Biocerámicos

En los 60 Hench et al

Observaron:

Vidrios y Cerámicas: se adherían al tejido óseo vivo

Creándose un nuevo material llamado "Bioglass"

Bioactivo:

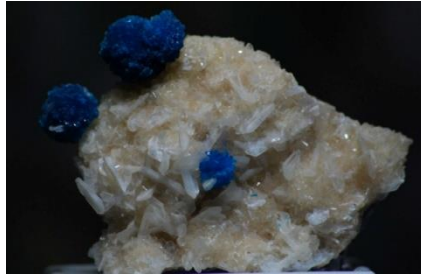
Propiedades:

Osteoconductivas

Ausencia de toxicidad

Químicamente estables
Biocompatible

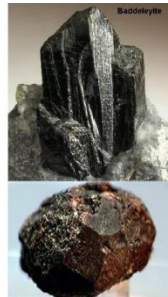
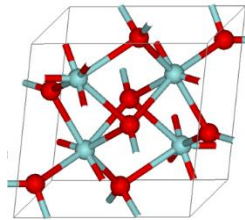
- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.



www.google.com/imagenes/ Oxido de Zirconio



www.google.com/imagenes/ Hidroxido de Calcio



www.google.com/imagenes/ silicato de calcio

COMPOSICIÓN

Oxido de Zirconio

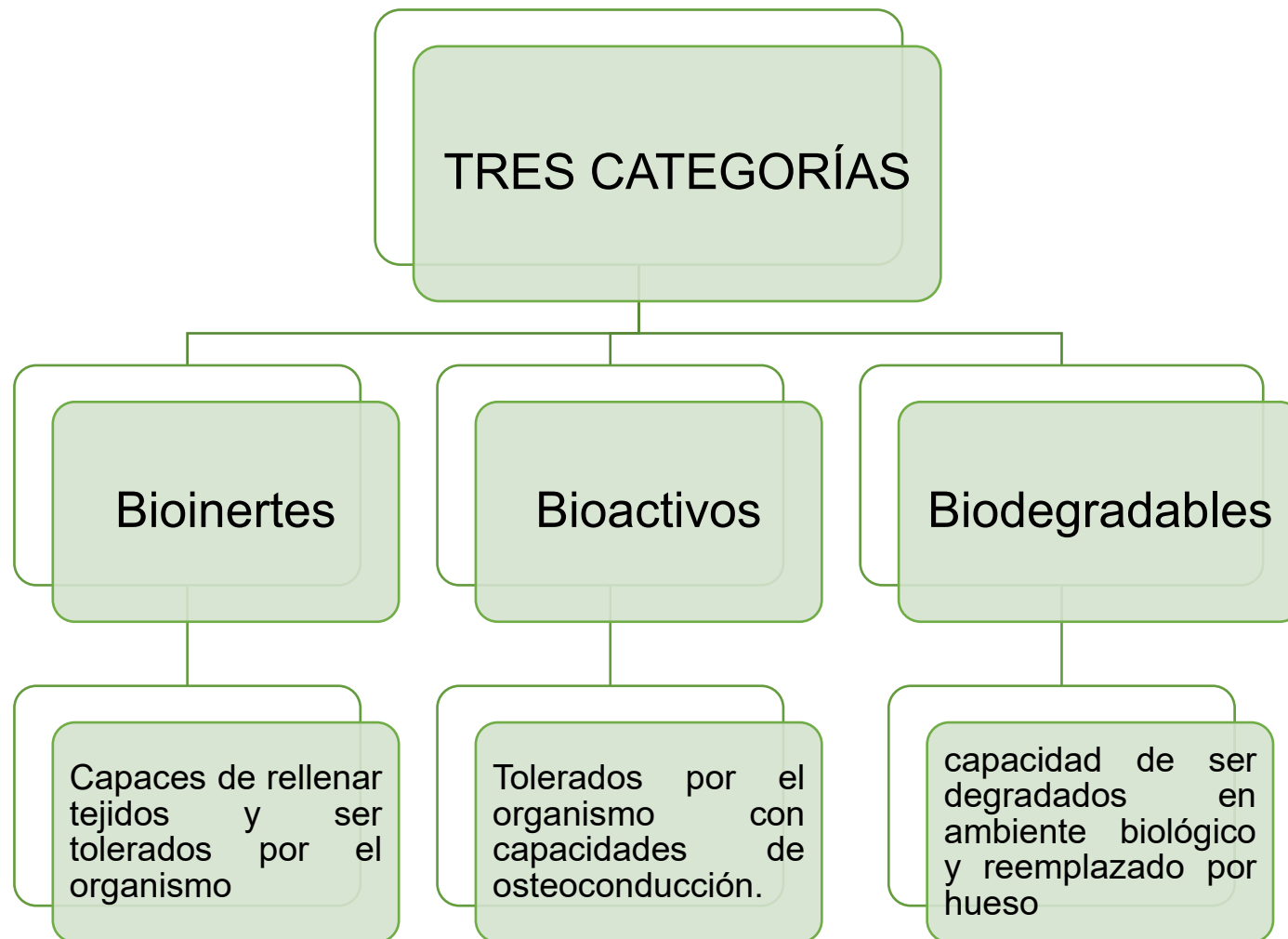
Silicato de calcio

Fosfato de calcio

Fosfato de calcio mono básico

Hidróxido de calcio

- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.



- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.

CARACTERÍSTICAS

- Actividad antibacteriana
- Biocompatibilidad
- Radiopacidad
- PH alcalino



www.google.com/imagenes/ E. Faecalis

- Óxido de bismuto
- Óxido de Zirconio
- Fosfato de calcio
- Sulfato de bario
- Óxido de zinc

favorece a la eliminación de las bacterias tales como el *E. Faecalis*.



www.google.com/imagenes/ Radiografías Periapicales

- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.

USO EN ENDODONCIA

- Material Retroobtusión
- Material de obturación del Conducto
- Material de reparación
- Recubrimiento pulpar Directo
- Pulpotomias



www.google.com/imagenes/ Materiales de Endodoncia

- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.

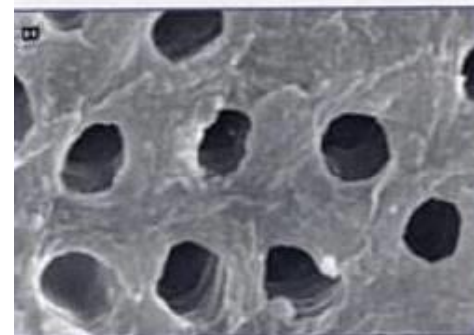
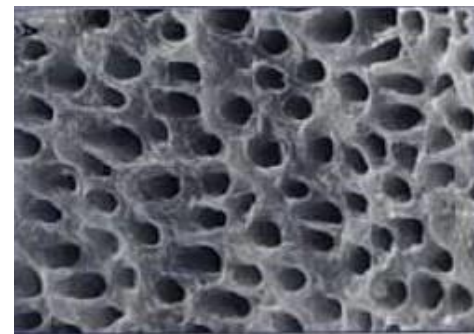
Ventajas

Biocompatible
No toxico
Estable químicamente en su entorno biológico
Intima unión entre la dentina y el material
Formador de hidroxiapatita
Hidrofílico
No presenta contracción

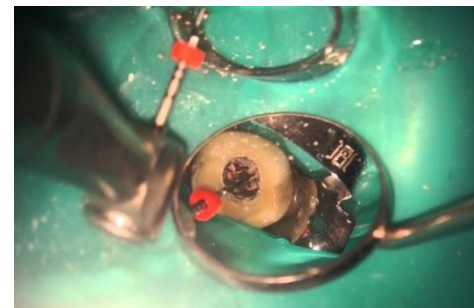
- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118–1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607– 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502–506.

- Se beneficia de la humedad que queda en los túbulos para iniciar y completar la reacción de fraguado.
- Tiempo de trabajo 4h en temperatura ambiente
- Fraguado 4/10 h en conductos secos

Desventaja: dureza (dificulta el retratamiento)



www.google.com/imagenes/ Túbulos Dentinales



www.google.com/imagenes/ Tratamiento Convencional De Conductos

- Sarkar N.K, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. Journal of Endodontics. 2005; 31:97-100
- Zhu L., Yang J., Zhang J., Peng B. A Comparative Study of BioAggregate and ProRoot MTA on Adhesion, Migration, and Attachment of Human Dental Pulp Cells. Journal Of Endodontics. 2014;40:1118-1123
- Shinbori N., Grama A.M., Patel Y., Woodmansey K., He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. Journal Of Endodontics. 2015; 41:607- 612
- Hansen S.W., Marshall G., Sedgley C.M. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. Journal Of Endodontics. 2011; 37:502-506.

OBJETIVO GENERAL

Comparar la citotoxicidad del biocerámico con el de MTA, en cultivos celulares de fibroblastos a diferentes periodos de tiempo (4, 24, 48, 72 horas y 1 semana)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el comportamiento, viabilidad y citotoxicidad del biocerámico en cultivos celulares de fibroblastos pulpaes a diferentes periodos de tiempo (4, 24, 48, 71 horas y 1 semana)
- Conocer el comportamiento, viabilidad y citotoxicidad del MTA en cultivos celulares de fibroblastos pulpaes a diferentes periodos de tiempo (4, 24, 48, 71 horas y 1 semana)

MÉTODO

Tipo de estudio: Estudio Experimental *in vitro*

Objeto de Estudio: Viabilidad celular del Mineral Trióxido Agregado Vrs Biocerámicos

Unidad de Observación: Tejido pulpar, células fibroblastos

Muestra: Se obtuvieron 3 cultivos celulares de una línea celular de fibroblastos de pulpa dental humana, suministrada a través del centro de investigación UIBO de la Universidad El Bosque* y se dividieron en los siguientes grupos

- Cultivo de fibroblastos sin material, Grupo Control
- Cultivo de fibroblastos expuestos al MTA
- Cultivo de fibroblastos expuestos al Biocerámico

**Agradecimientos al Doctor Juan Carlos Munevar, Doctora Lilia Bernal, y centro de investigación UIBO*

Técnica de muestreo: Ensayo de linealidad

VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Indicador	Escala de Medición
Citotoxicidad	Capacidad de un agente para destruir ciertas células.	Citotoxicidad medida por el ensayo de Rezasurina	Dependiente Cualitativa	Inducida No Inducida	Nominal
Muerte Celular	Momento en el que las funciones vitales y las reacciones químicas de su metabolismo celular se detienen	Pérdida de estructura o Energía en la célula por causa de un compuesto.	Dependiente Cualitativa	Presencia de Necrosis Ausencia de necrosis	Nominal Binominal
Tiempo	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Tiempo definido para la realización de las pruebas de citotoxicidad	Independiente Ordinal	4 Horas 24 Horas 48 horas 72 Horas 1 semana	Ordinal

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Los resultados fueron sometidos a una Prueba de t student y análisis de varianza factorial (A x B), para lo cual se utilizó el Software **SPSS 20**, en el estudio se consideró que existían diferencias estadísticamente significativa cuando $p < 0.05$, igualmente se manejó un nivel de confianza de 95%.

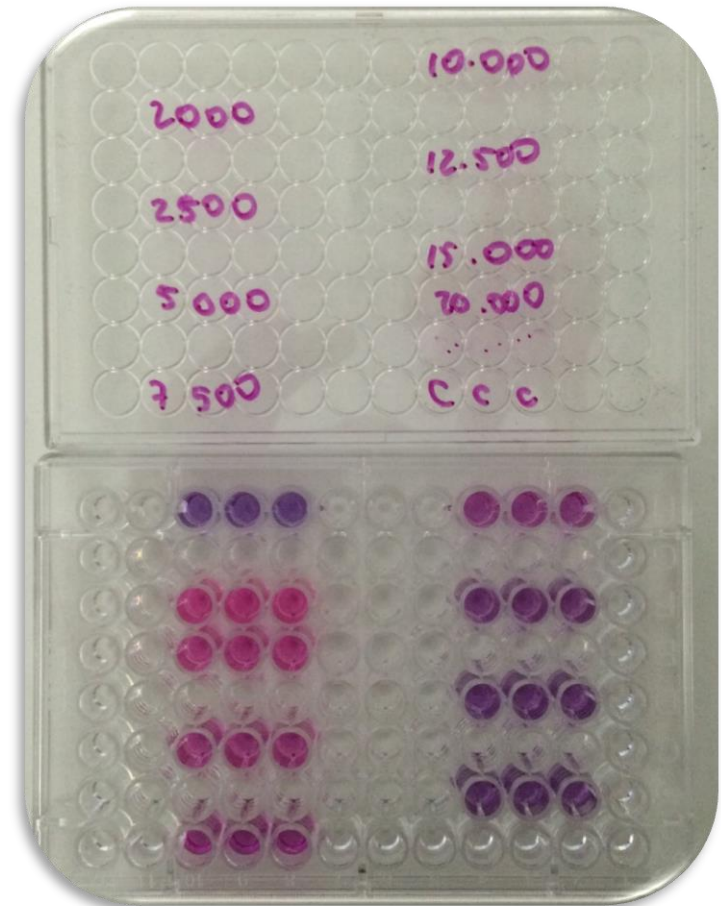
PROCEDIMIENTO

Cultivos Celulares

- Se realizaron las pruebas con línea celular de fibroblastos de pulpa dental humana, del centro de investigación UIBO

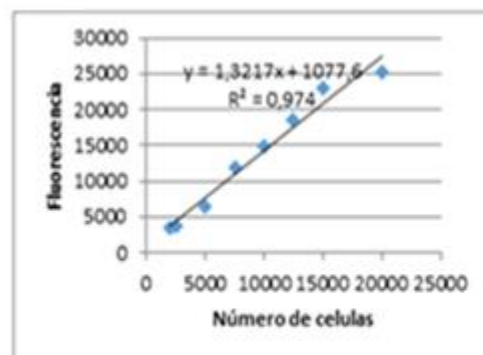
Ensayo de Linealidad

Se realizó un ensayo de linealidad celular, por medio del cual se conoció la densidad celular ideal para realizar las pruebas de citotoxicidad.

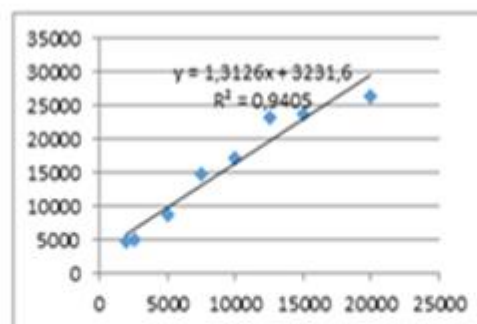


Etapa 1: Cultivos con diferentes densidades celulares para ensayo de linealidad

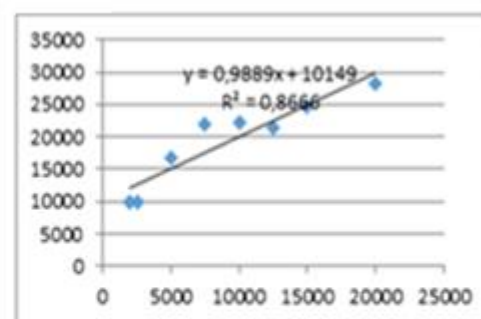
3A



3B

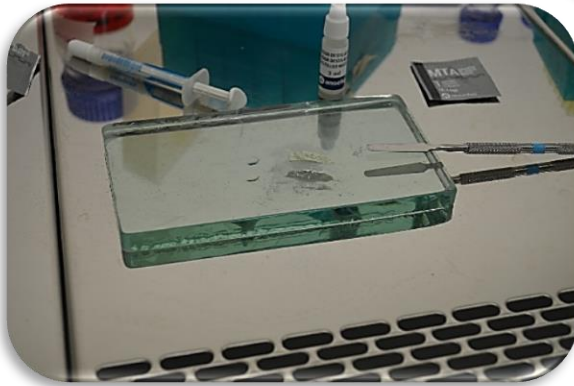
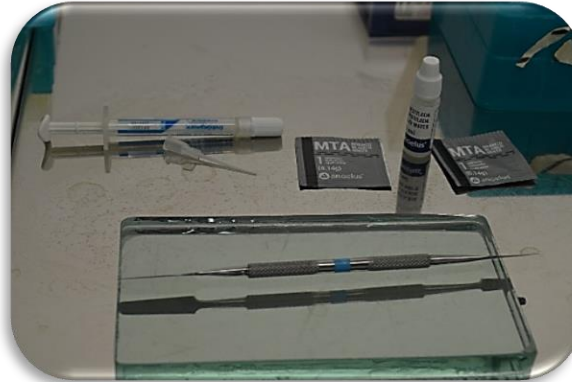


3C



Representación gráfica del ensayo de linealidad para conocer la densidad celular ideal para realizar las pruebas de citotoxicidad. 3A. ensayo de linealidad a las 24 horas. 3B. ensayo de linealidad a las 48 horas. 3C ensayo de linealidad a las 72 horas.

Preparación del Biocerámico y Mineral Trióxido Agregado



Etaapa 2: Preparación de los materiales

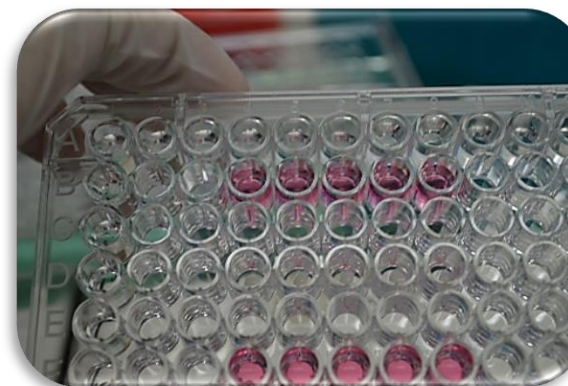
Cultivos de Fibroblastos



Biocerámico



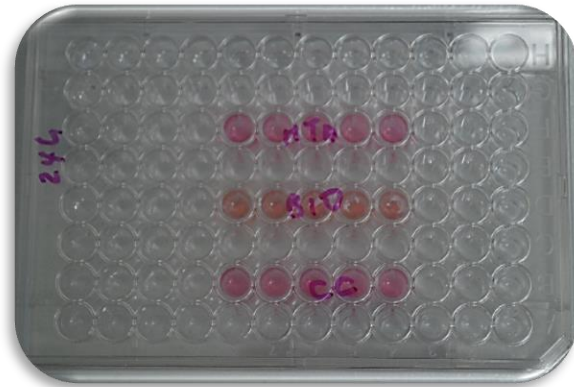
Mineral Trióxido Agregado



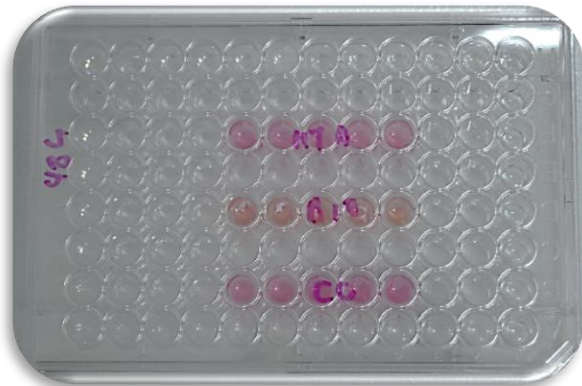
4 Horas



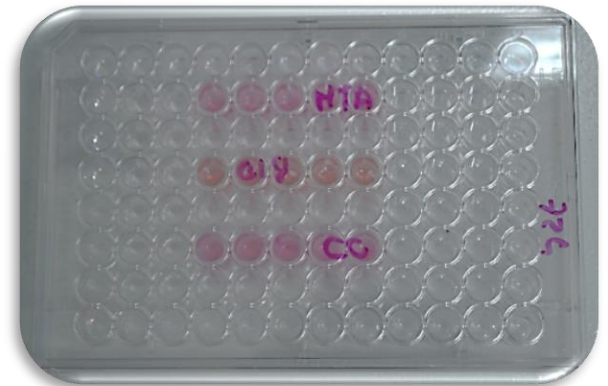
24 Horas



48 Horas



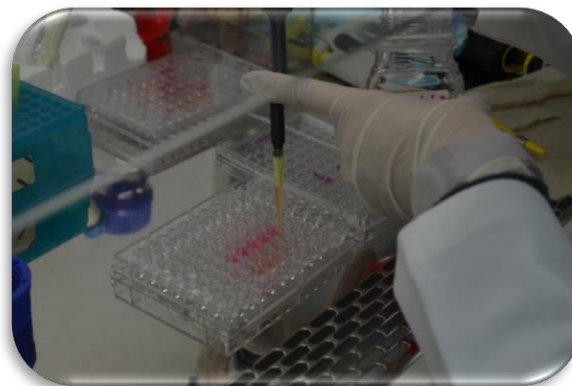
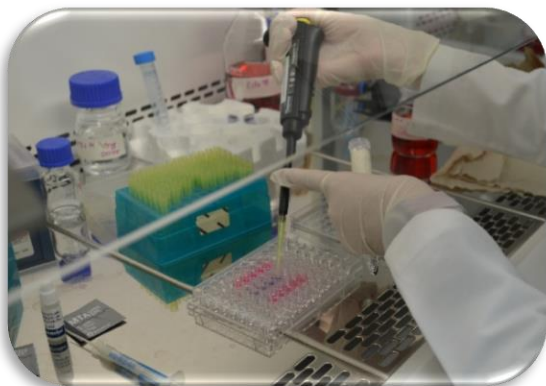
72 Horas



1 semana



Ensayo de citotoxicidad (Resazurina)



RESULTADOS

Para este estudio y según la metodología se efectuó ensayo de citotoxicidad, con el test de Resazurina, para lo cual se realizaron tres cultivos, correspondiente a: Control, MTA y Biocerámico, los cuales se analizaron en cinco tiempos post exposición:

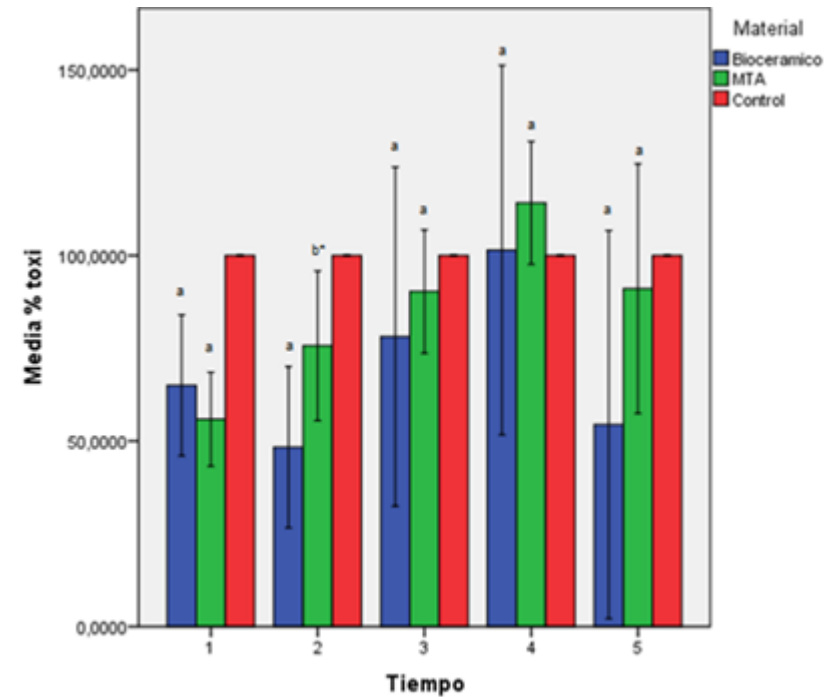
- Tiempo 1 a las 4 Horas
- Tiempo 2 a las 24 horas
- Tiempo 3 a las 48 horas
- Tiempo 4 a las 72 horas
- Tiempo 5 a la semana.

Al evaluar el grado de citotoxicidad de los dos materiales Biocerámico y MTA se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en promedio entre los dos materiales en los tiempos de evaluación

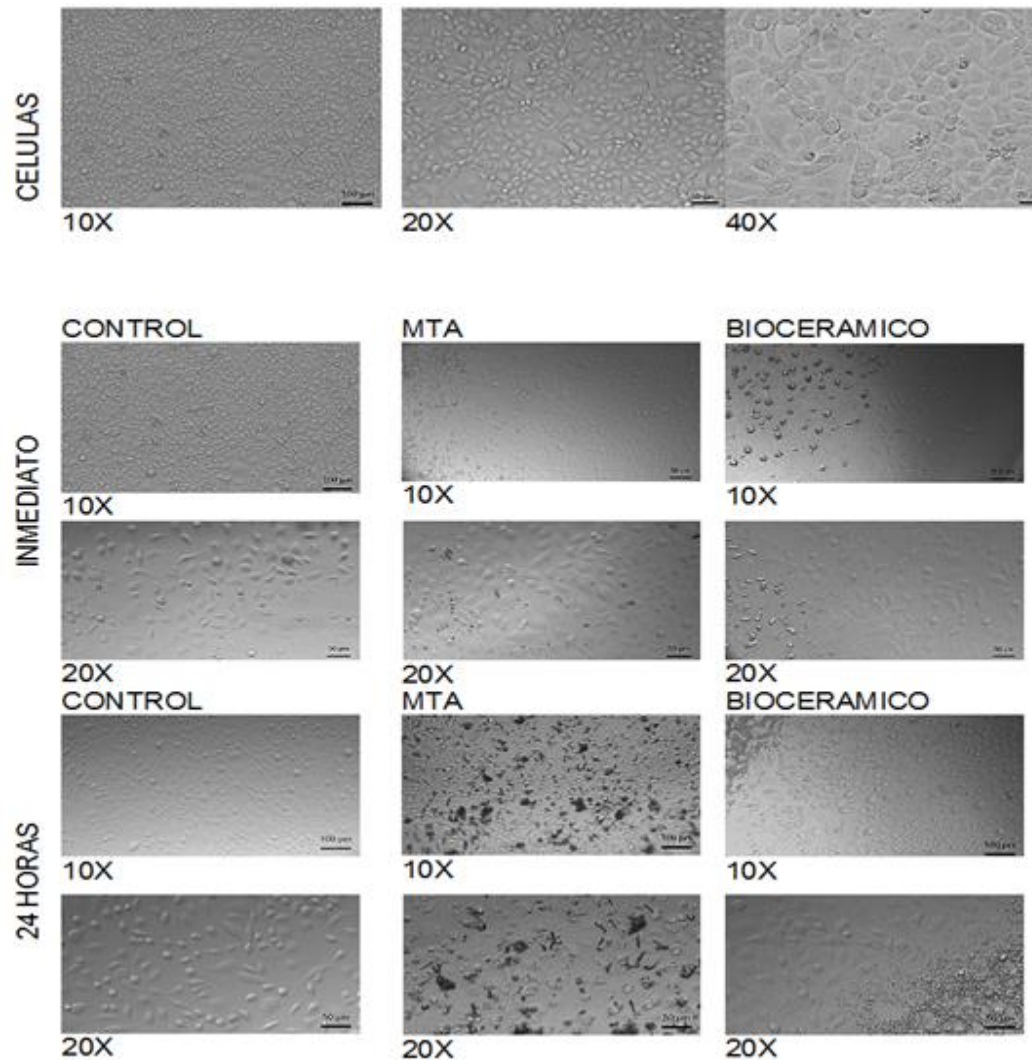
- 4 ($p = 0.299-0.304$)
- 48 ($p = 0.507-0.518$)
- 72 horas ($p = 0.519-0.531$)
- 1 semana ($p = 0.140-0.147$)

post aplicación al cultivo

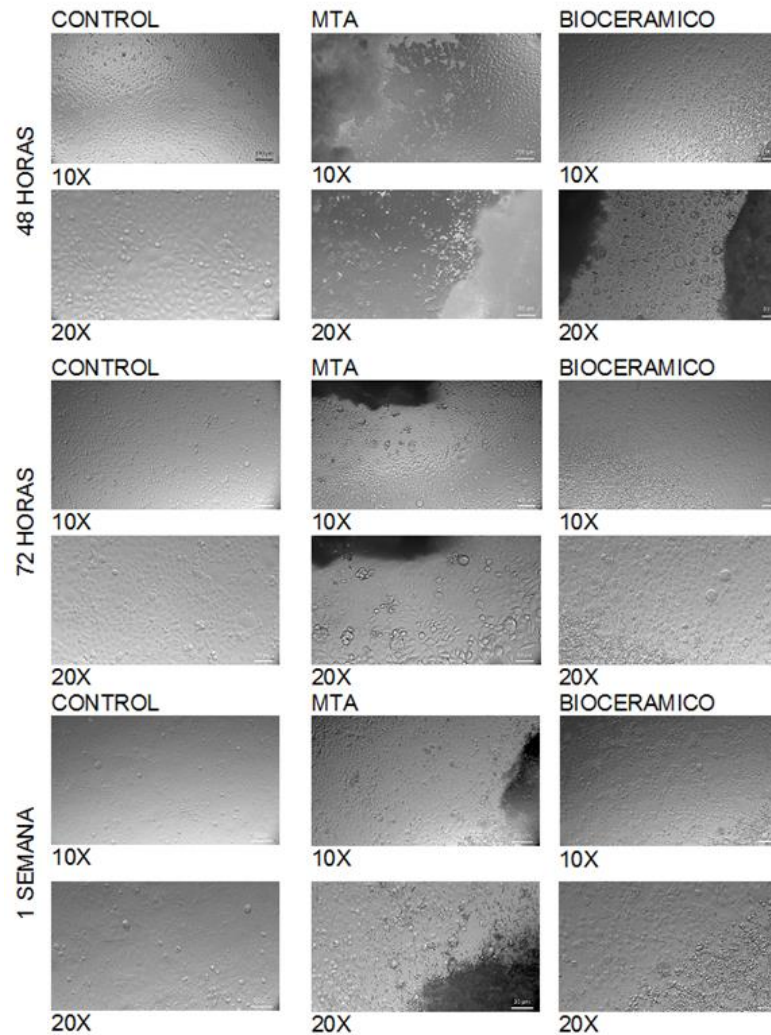
- 24 horas (**$p = 0.034 - 0.034$**) si se presentaron diferencias significativas entre los materiales



* Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$) con ANOVA de una vía.



Fotografía bajo microscopio invertido Zeiss (axiovert 40CFL) software ZEN 2012. Grupo control, tiempo uno a las 4 horas, tiempo dos a las 24 horas



Fotografía bajo microscopio invertido Zeiss (axiovert 40CFL) software ZEN 2012. Tiempo tres a las 48 horas, tiempo cuatro a las 72 horas, tiempo cinco a la semana.

Discusión

El presente estudio de citotoxicidad no mostró ninguna diferencia significativa en relación al patrón de citotoxicidad entre el MTA y el Biocerámico para los tiempos experimentales, exceptuando el tiempo dos a las 24 horas

($p < 0.05$) definido como diferencia estadísticamente significativa, por tal razón la hipótesis nula es aceptada, así como las hipótesis alternas se rechazan.

Hirschman y colaboradores en el 2012

Evaluación

fil

En el presente estudio el MTA y el Biocerámico, se comportaron de maneras similares en la mayoría de los tiempos, excepto a las 24 horas y a las 72 horas mostrando un aumento de la viabilidad celular, respecto a los otros 4 tiempos, sin embargo no se consideró estadísticamente significativa

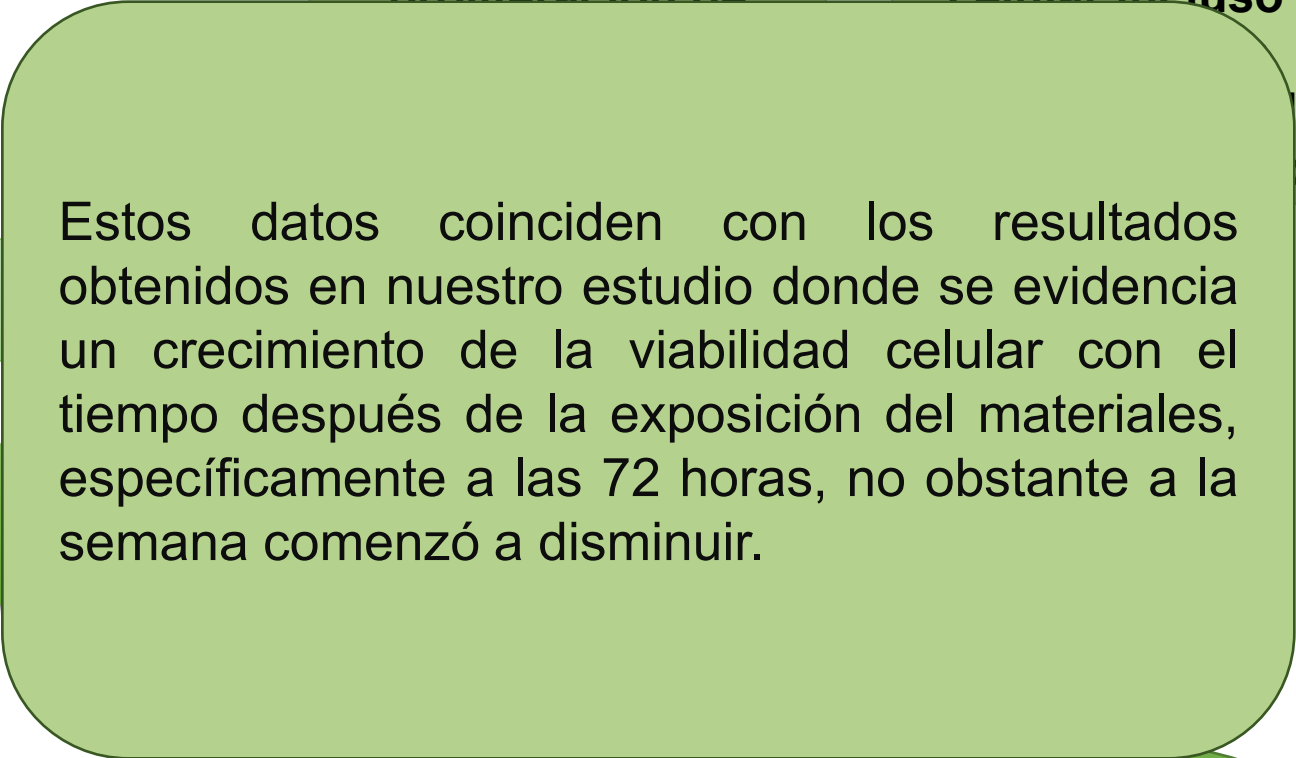
los 5 días y menos tóxico en 8 días.

**Liu y cols en el
2015**

**Efecto de
Biocerámico en la
proliferación de**

**Evidenciando
óptimo
crecimiento
celular incluso en**

**MTA
o**



Estos datos coinciden con los resultados obtenidos en nuestro estudio donde se evidencia un crecimiento de la viabilidad celular con el tiempo después de la exposición del materiales, específicamente a las 72 horas, no obstante a la semana comenzó a disminuir.

Bioceramico

**# No células
en los días
1 a 3**

**Proliferación
celular 1-3 días
en comparación
con MTA**

cit
ul

El presente estudio arrojo resultados similares en los tiempos 48 y 72 horas.

Resaltando que a las 24 horas se observó que existe diferencia mayor que los demás tiempo, siendo el Mineral Trióxido Agregado quien presenta mayor viabilidad celular con respecto al Biocerámico.

Biocerámico

Control

A

Se evaluó

Demostrando que el MTA y el Biocerámico **NO presentan ninguna diferencia estadística** en cualquiera de los tiempos experimentales 24, 48 y 72 horas.

Biocerámico mostró resultados similares a Mineral trióxido agregado y el grupo de control a las 24 horas de exposición

osteoblastos

Observando una disminución de la viabilidad celular significativamente más que los otros dos grupos después de 48 horas de exposición

Mineral trióxido agregado

El presente estudio

Viabilidad celular si tuvo cambios de acuerdo al tiempo

Siempre varió a medida que aumentaban las horas después de la exposición, exceptuando las 24 horas, y el punto mas alto de viabilidad fue a las 72 horas

mantuvo estable después de 48 h post-exposición

Al evaluar el grado de
citotoxicidad de los dos
materiales biocerámicos y
MTA



No hay diferencias ($p > 0.05$) en
promedio entre los dos materiales
en los tiempos de evaluación 4,
48, 72 horas y una semana post
aplicación al cultivo



24 horas sí se presentaron
diferencias significativas
entre los materiales

Con el análisis de varianza y con un
nivel de confianza del 95%



No hay efecto de los materiales
($p > 0.05$), en cambio hay efecto del
tiempo dado que a las 72h la viabilidad
de ambos materiales aumento

Conclusiones

De acuerdo con los datos obtenidos en este estudio la viabilidad celular con los dos materiales evaluados tienen un comportamiento diferente al tiempo 24 horas post aplicación, además el tiempo tiene un efecto directo sobre la proliferación de los cultivos dado que a las 72 horas aumenta sin importar el material evaluado

Los resultados revelaron que el biocerámico presenta una óptima biocompatibilidad con los fibroblastos de pulpa dental, después ser expuestos. Asimismo , el ensayo in vitro de Resazurina demostró que el Mineral Trióxido Agregado y el Biocerámico presentan viabilidad celular similar.

Recomendaciones

Con los resultados del presente estudio se sugiere profundizar en el estudio del biocerámico, realizando estudios tanto in vivo como in vitro para conocer mejor su comportamiento con los tejidos vitales en los cuales se va a trabajar, esto permitirá conocer todas sus características y de tal manera validar su pertinencia como material ideal en recubrimientos pulpar directos, ya que como se pudo demostrar con el presente estudio tiene bajos niveles de citotoxicidad al ser expuestos en cultivos de fibroblastos pulpares

GRACIAS

