



**EFFECTO DEL ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE  
HIDRÓGENO A DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE LA  
SUPERFICIE DEL ESMALTE: UN ESTUDIO IN VITRO.**

---

# INVESTIGADORES

**HURD ALANA**

Odontóloga

**PALACIOS JESSE**

Odontóloga

**PALLOTTINI GINA**

Odontóloga

---

# ASESORES

## **Asesor científico**

DR. JUAN MANUEL GONZÁLEZ  
Especialista en Prostodoncia

## **Asesor metodológico**

DRA. PIEDAD MALAVER  
Od. Ms en Biología Énfasis Genética Humana

## **Asesor estadístico**

DRA. CLARA LÓPEZ DE MESA

---

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Cavallia V, Giannini M, Carvalho R. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dental Materials* (2004) 20, 733–739. Zantnera C., Beheim-Schwarzbacha N, Neumannb K, Kielbassaa A. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dental materials* 23 (2007) 243–250. Mielczareka A, Klukowskab M, Ganowiczka M, Kwiatkowskaa A, Kwa’sny M. The effect of strip, tray and office peroxide bleaching systems on enamel surfaces in vitro. *Dental materials*. 24 (2008 ):1495–1500.

¿Cuáles son los efectos del peróxido de hidrógeno a diferentes concentraciones sobre la superficie del esmalte?

## Aclaramiento dental

- Indicaciones
- Concentraciones
- Tiempos de uso

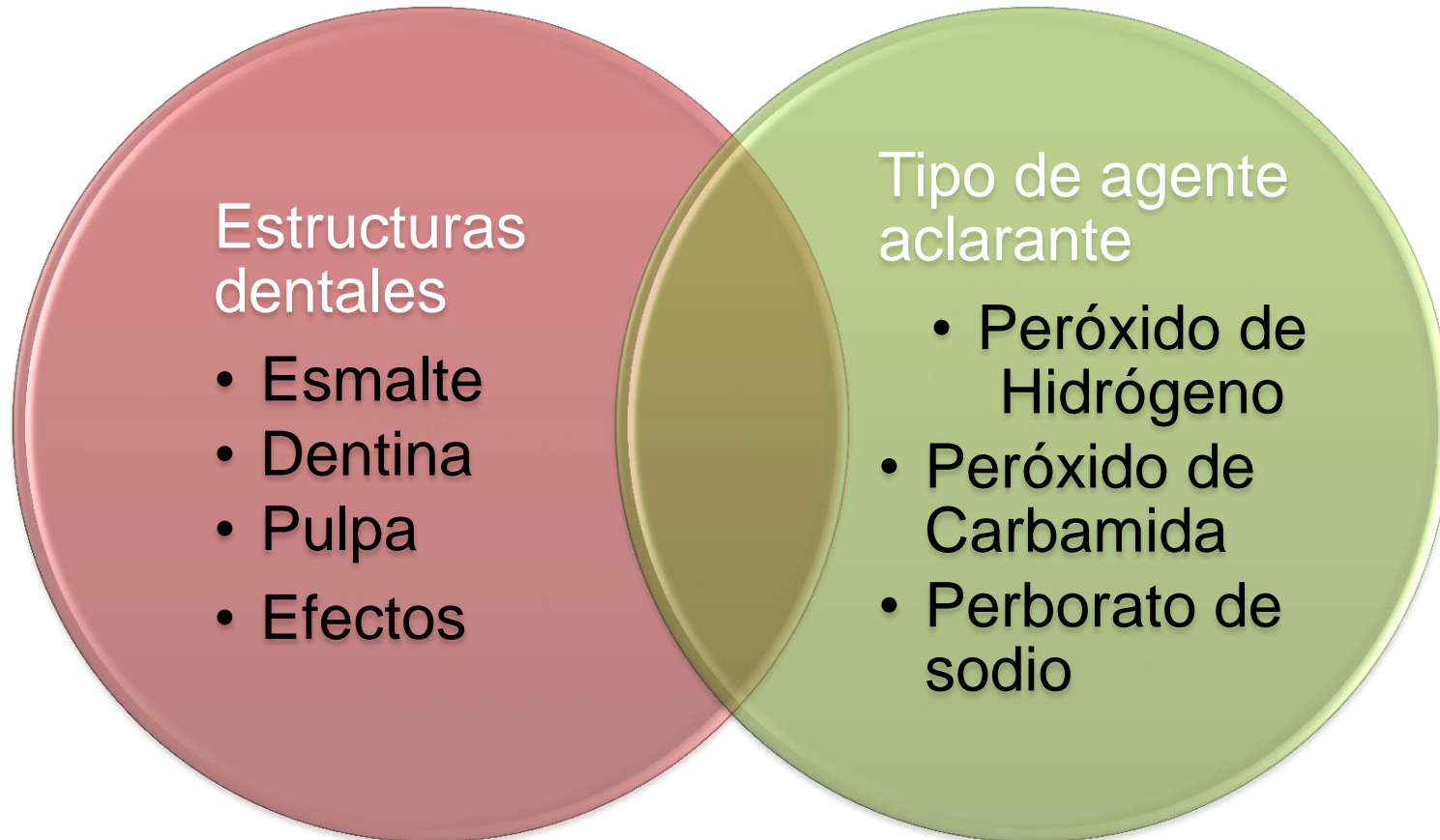
## Aplicaciones

- Consultorio
- En casa
- Comerciales OTC

Gómez M, Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. Buenos Aires; Editorial; Panamericana, 2009.

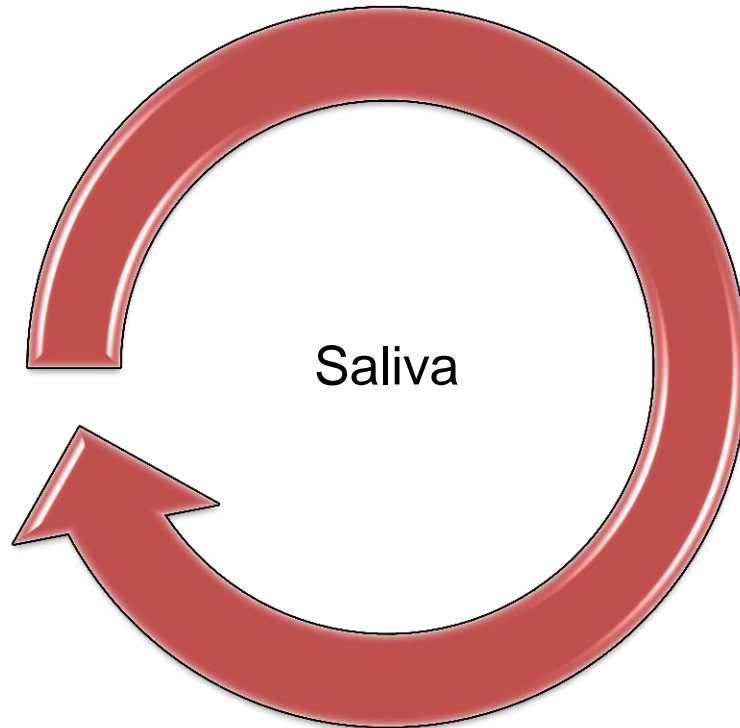
Suliman M, Addy M, Macdonald, J.S. Rees. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. *Journal of Dentistry*. (2004); 32: 581–590

Sun L. et al. of human tooth enamel subjected to acidic an neutral 30% hydrogen peroxide. *Journal of dentistry*. 39. (2011). 686-692.



Walsh L. Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide in dentistry. Australian Dental Journal. 45(4). (2000) 257-269. Sulieman M, Addy M, Macdonald, J.S. Rees. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. Journal of Dentistry. (2004); 32: 581–590 . Rodriguez D, Tetsuo R, Botelho F, Martao F, Tarkany R. Effect of home use in office bleaching agents containing hydrogen peroxide asociated with amorphous calcium phosphate on enamel microhardness and surface roughness. Journal of esthetic and restaurative dentistry. 23, 3. (2011) 156-168.

Sa Y, et all. Efeccts of two in – office bleaching agents with diferent pH valves an enamel surfaces structure and colot: an insitus Vc in vitro study Journal of dentistry. 405. (2012) e26-e34.



- Efecto remineralizante

Avery J, Chiego D. Principios de la histología y embriología bucal. Madrid; Editorial; Mosby, 2007. Walsh L. Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide in dentistry. Australian Dental Journal. 45(4). (2000) 257-269.

Torres C, Sousa C, Borges A, Huhtala M, Caneppele T. Influence of concentration and activation on hydrogen peroxide diffusion through dental tissues in vitro. Dscientific world Journal. (2013) 1 - 5.

Zalkind M, Arwaz J, Golmand A, Rotstein I. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: scanning electron microscopy study. Endodontics & dental traumatology. 12. (1996) 82 – 88.

# MARCO TEÓRICO

AUTOR	AÑO	CONCEPTOS
Sulieyman M, Addy M, Macdonald, J.S	2004	ACLARAMIENTOS: Son sistemas no invasivos, que generan modificaciones en el color de los dientes, compuestos principalmente peróxido de hidrógeno y algunos por su precursor peróxido de carbamida, pueden ser usados en combinación con un agente activante y aplicados sobre la superficie externa o interna de los dientes.
Gómez M, Campos A	2009	ESMALTE DENTAL: 96% de matriz inorgánica microcristalina, 3% de agua, 0,36 a 1 % de matriz orgánica.
Avery J, Chiego D	2007	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esmalte externo próximo a su superficie es la zona de esmalte aprismático, que tiene un espesor de 20 a 40 <math>\mu\text{m}</math>.</li><li>• El aclaramiento dental puede provocar alteraciones en la morfología de la superficie, variaciones de los componentes químicos, disminución de la microdureza.</li><li>• Los efectos negativos del aclaramiento puede estar asociados al pH, efectos oxidantes y la composición de los agentes blanqueadores, un pH ácido es el que produce efectos adversos.</li></ul>
Sun L. et al	2011	
Sun L. et al	2011	
Shi X, Ma H, Zhou J, Li W	2012	PERÓXIDO DE CARBAMIDA: Es también llamado peróxido de urea, cuando se disuelve en agua o saliva, el peróxido de carbamida produce peróxido de hidrógeno y urea, además se descompone a dióxido de carbono y amoníaco. La concentración común de peróxido de carbamida es de 10%.
Walsh L	2000	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO: Compuesto relativamente inestable y se descompone lentamente liberando oxígeno. Esta descomposición es acelerada por la luz y el calor. Es completamente soluble en agua y concede solución ácida. Su fórmula molecular es $\text{H}_2\text{O}_2$
Ito Y, Momoi Y	2011	PERBORATO DE SODIO: Generalmente se presenta concentraciones al 30%, no causa cambios o alteraciones en la superficie del esmalte. Produce cambio en la coloración de los dientes posterior a su aplicación, aclarándolos.

# MARCO TEÓRICO

## Efectos del aclaramiento dental sobre la superficie del esmalte y la saliva.

Autor	Año	Muestra	Análisis	Medición	Tiempo	Conclusión
Lili Sun y cols	2011	27 bloques de dientes de obtenidos de premolares	Investigar los efectos del peróxido de hidrogeno ácido y neutro 30% (HP) en el esmalte dental humano en términos de estructura química, propiedades mecánicas, morfología de la superficie y el color de los dientes.	ATR-FTIR and Raman spectroscopy	Antes y despues de aplicar el tratamiento	Este estudio sugiere que un ph neutro tenía el mismo efecto aclarante y causó menos efectos perjudiciales sobre el esmalte que cuando el pH era ácido ( 30% HP)
Hunida Elfallah, Michael Swain	M 2013	Revision	El objetivo de esta revisión es proporcionar una visión general de efectos de aclaramiento dental en la estructura del diente, junto con un análisis de la literatura sobre su efecto sobre las propiedades mecánicas del esmalte de los dientes.	No aplica	No aplica	La difusión del PH a través del esmalte y la dentina es facilitada por su bajo peso molecular y la capacidad que tiene de desnaturalizar las proteínas. La penetración de este peróxido en el esmalte alcanza la dentina subyacente oxidando su compuesto orgánico y modificando el compuesto mineral
Yiming Li	2011	Revison	Este artículo proporciona una visión general de las controversias de seguridad en el aclaramiento en relación con las propiedades biológicas de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> y discute el uso adecuado para maximizar los beneficios y reducir al mínimo los riesgos potenciales.	No aplica	No aplica	Los posibles efectos adversos pueden deberse a la aplicación inadecuada, abuso de productos de aclaramiento dental
Maryline Minoux y cols	2008	Revision	Por ello, el propósito de este artículo es revisar los datos descritos en la literatura sobre los efectos adversos biológicos de peróxido de hidrógeno se usa como agente blanqueante de dientes vitales	No aplica	No aplica	Los productos para aclarar inducen cambios sin grandes alteraciones de las estructuras de esmalte y dentina.

Los profesionales de la odontología deben conocer los efectos del aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno, sus ventajas y desventajas para saber cómo actuar ante cualquier situación clínica que se les presente antes, durante y después de un tratamiento de aclaramiento.

## **Hipótesis nula.**

El peróxido de hidrógeno al 25, 35 y 40% no produce efectos sobre la microestructura del esmalte.

## **Hipótesis Alternativa.**

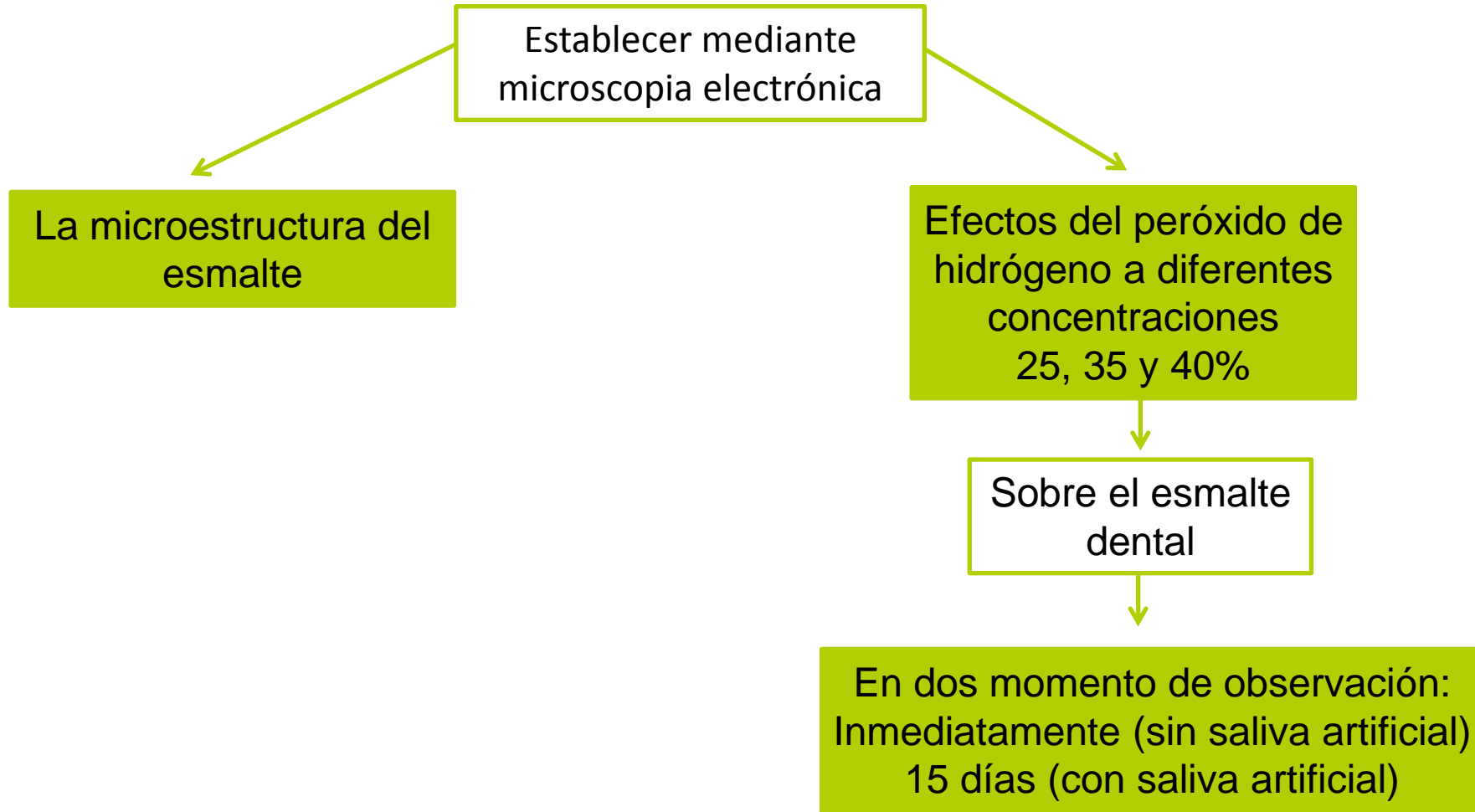
El peróxido de hidrógeno al 25, 35 y 40% produce efectos sobre la microestructura del esmalte.

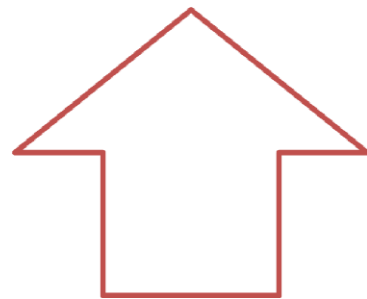
# OBJETIVO GENERAL

---

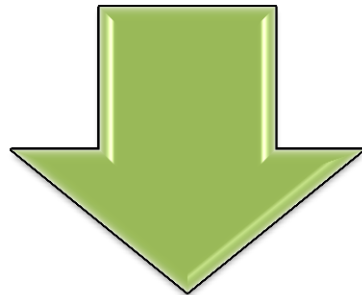
Evaluar el efecto del peróxido de hidrógeno a concentraciones al 25, 35 y 40% sobre la superficie del esmalte.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS





Tipo de estudio



Experimental  
*in vitro*

## Inclusión

Primeros y/o segundos premolares tanto superiores e inferiores

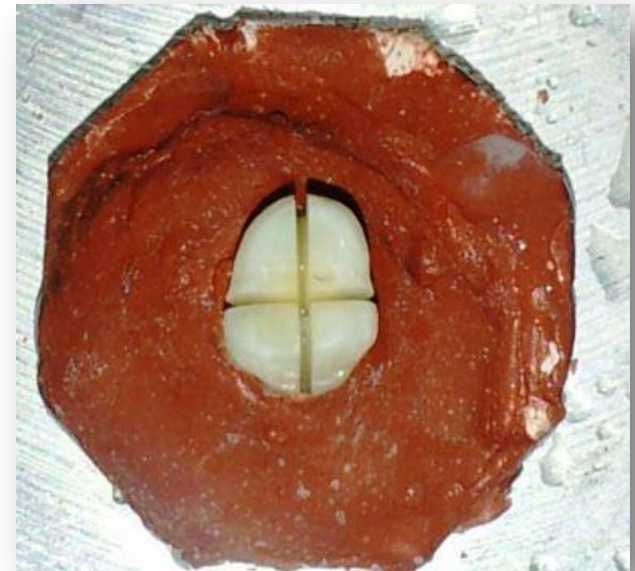
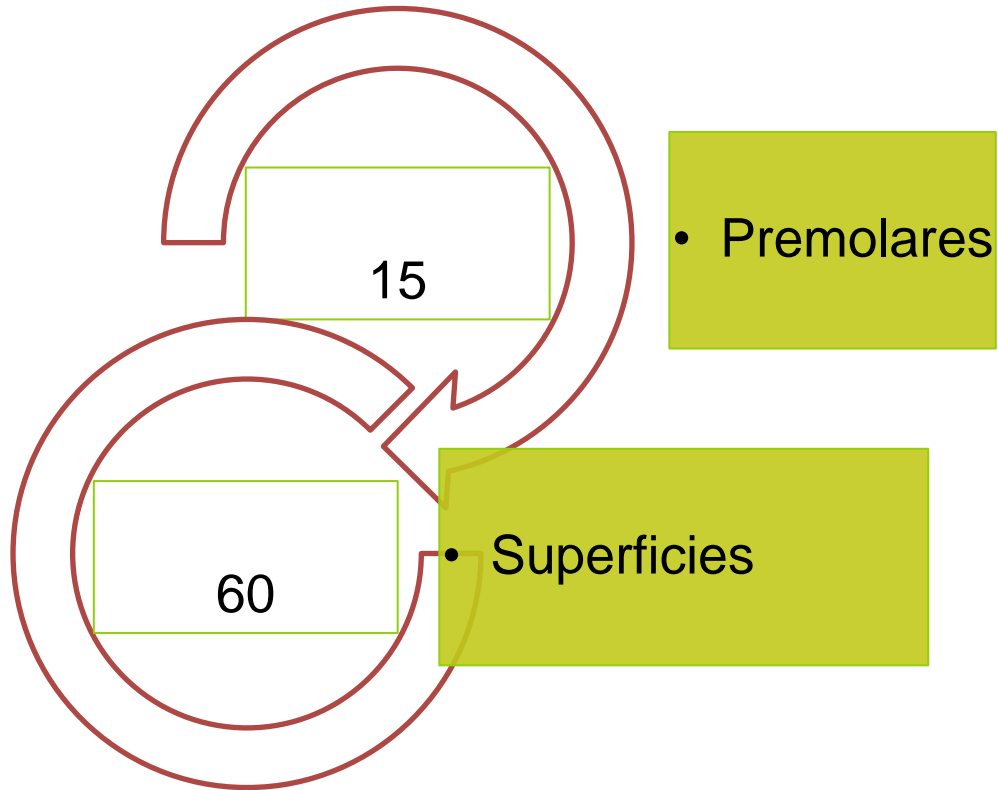
Con indicación de extracción por motivos ortodóncicos y/o periodontales

Premolares con coronas estructuralmente intactas

Sin deformaciones congénitas

## Exclusión

Premolares con pigmentaciones de tetraciclinas y amelogénesis imperfecta.



## Dependientes

Porosidad del esmalte

## Independientes

Concentración del peróxido de hidrógeno.

Tiempo de observación.

Se siguieron los lineamientos de la Resolución 8430 del 4 de octubre de 1993, “*por la cual se establecen las normas Científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*” para Colombia.

Se clasifica sin riesgo, sin embargo, los pacientes firmaron un consentimiento informado cediendo los dientes a la investigación.

Los investigadores declaramos no tener conflicto de intereses.

# PROCEDIMIENTO

## Obtención y tratamiento de la muestra de la muestra



Cloramina T  
24hr

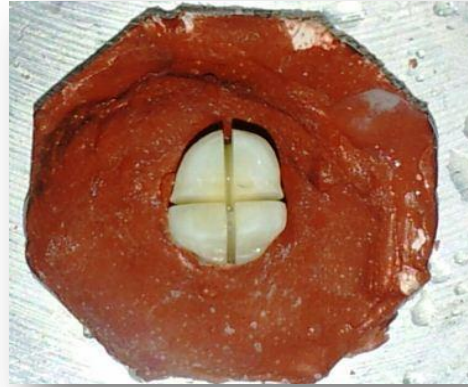


Agua destilada

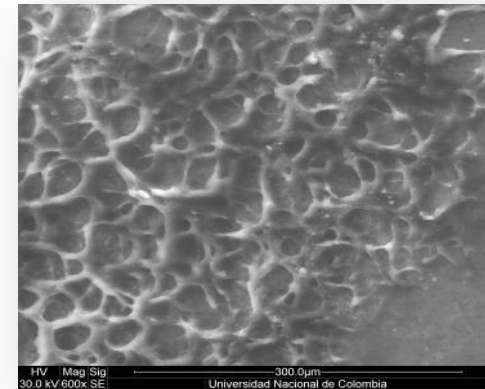


# PROCEDIMIENTO

## Procedimiento con la muestra



Metalización de la muestra / Sumergir en saliva artificial (grupo correspondiente)



# RESULTADOS

---



Figura 9. Imagen de microscopia electrónica de barrido de grupo control



Figura 10. Imagen de microscopia electrónica de barrido de aclaramiento con PH al 40% sin saliva artificial.

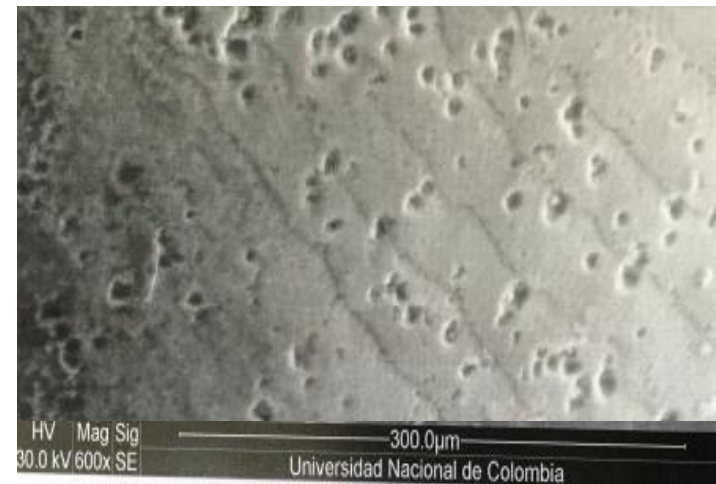
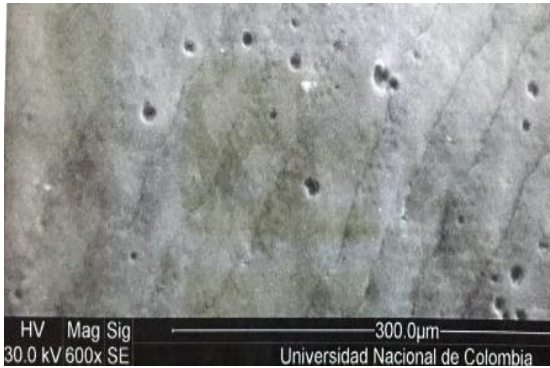
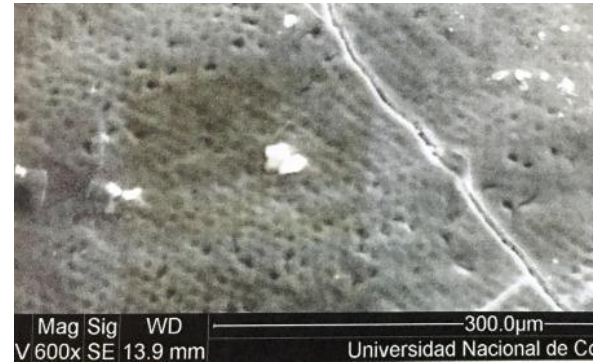


Figura 10. Imagen de microscopia electrónica de barrido de aclaramiento con PH al 40% con saliva artificial.

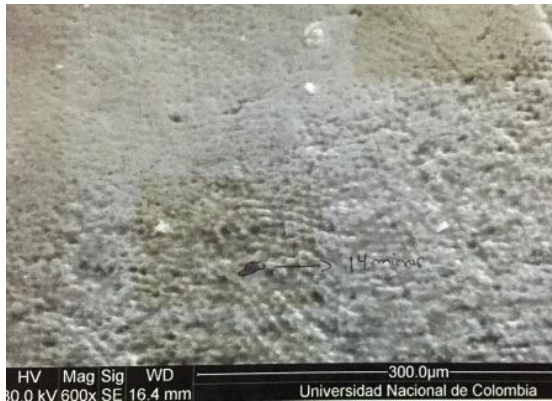
# RESULTADOS



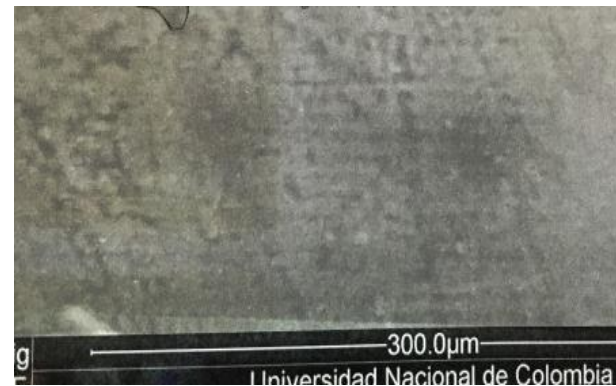
**Figura 12.** Imagen de microscopia electrónica de barrido aclaramiento con PH al 25% sin saliva (Magnificación 300µm)



**Figura 13.** Imagen de microscopia electrónica de barrido aclaramiento con PH al 35% sin saliva (Magnificación 300µm)



**Figura 13.** Imagen de microscopia electrónica de barrido aclaramiento con PH al 25% con saliva (Magnificación 300µm)



**Figura 13.** Imagen de microscopia electrónica de barrido aclaramiento con PH al 35% con saliva (Magnificación 300µm)

# RESULTADOS

## Valores medios del tamaño de poro ( $\mu\text{m}$ ) según concentraciones del Peróxido de hidrógeno sin saliva artificial

	N	Media ( $\mu\text{m}$ )	DE	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	p*
				Límite inferior	Límite superior			
25,00%	9	25,1	19,4	10,2	40,0	3	70	0,046
35,00%	9	25,6	16,8	12,7	38,4	10	62	0,070
40,0%	9	96,6	87,1	29,6	163,5	15	253	*
Control	6	23,7	15,5	7,4	39,9	2	45	0,569

Significancias comparando concentración 40% con las demás

# RESULTADOS

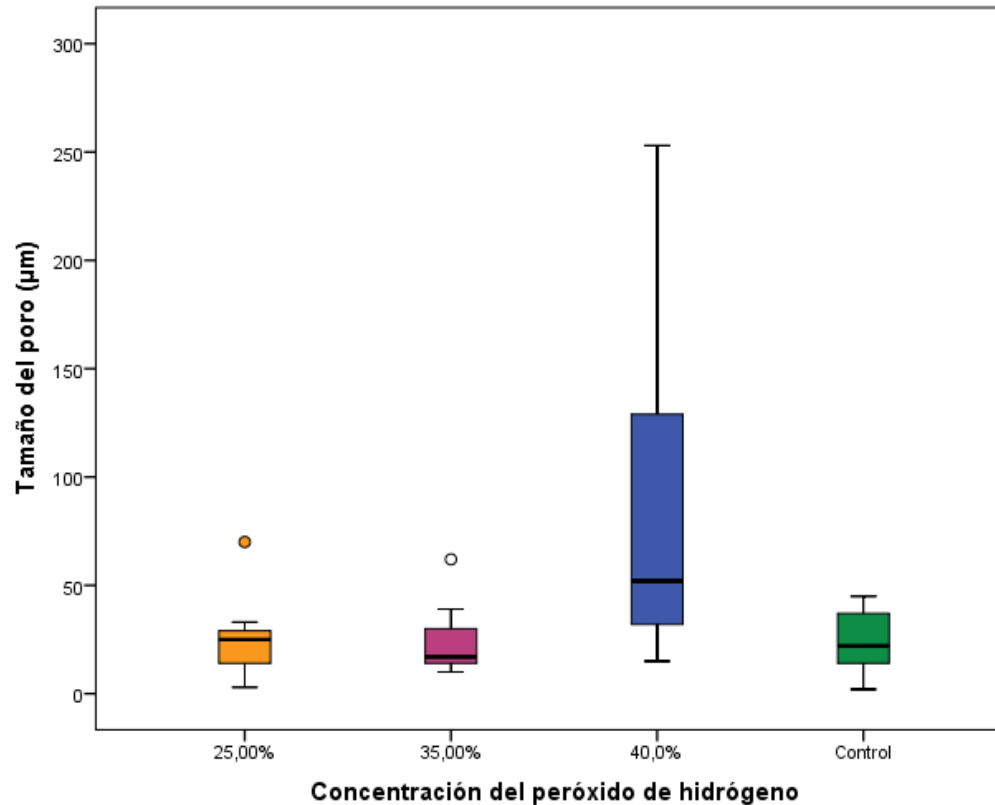
## Valores medios del tamaño de poro ( $\mu\text{m}$ ) según concentraciones del Peróxido de hidrógeno con saliva artificial

	N	Media ( $\mu\text{m}$ )	DE	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	p*
				Límite inferior	Límite superior			
25,00%	9	12,1	5,6	7,8	16,4	0	20	>0,05
35,00%	9	16,1	10,6	8,0	24,3	6	37	>0,05
40,0%	9	17,9	10,9	9,5	26,3	6	39	

Significancias comparando concentración 40% con las demás

# RESULTADOS

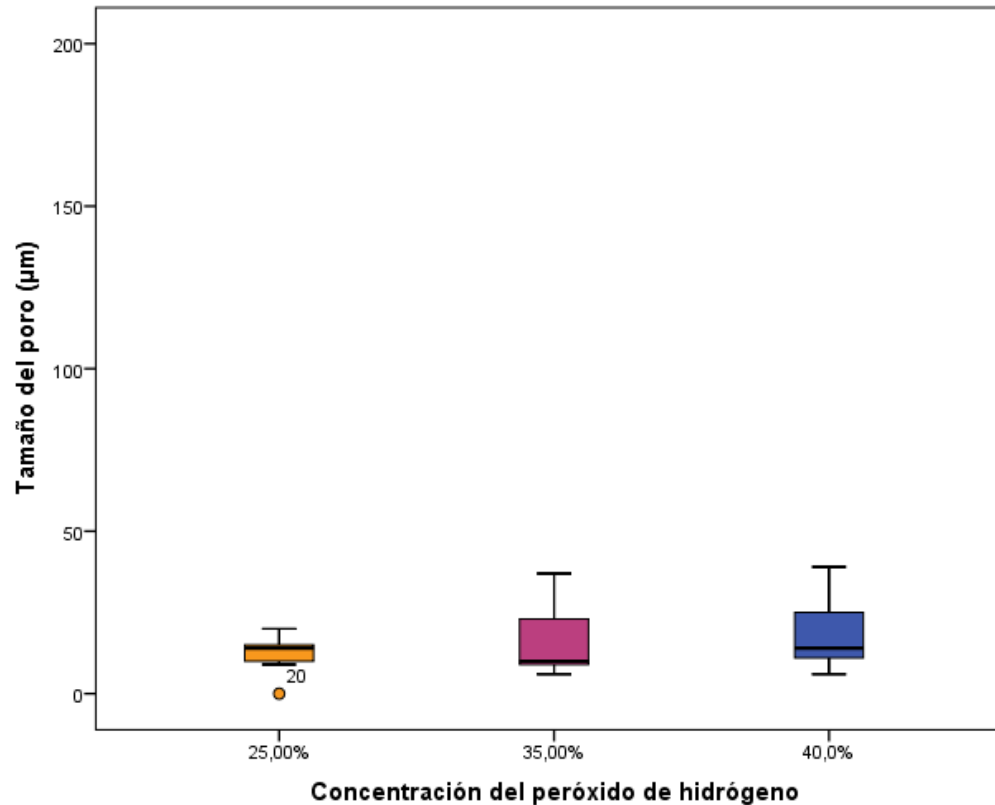
## Valores medios del tamaño de poro según concentraciones del Peróxido de hidrógeno sin saliva artificial



\*Al comparar las concentraciones del 40% de PH con 25% ( $p=0,046$ ) y 35% ( $0,070$ ) y control ( $p=0,569$ )

# RESULTADOS

Valores medios del tamaño de poro según concentraciones del Peróxido de hidrógeno con saliva artificial



$P > 0,05$  al comparar las concentraciones del 40% de PH con 25% y 35%

# DISCUSIÓN

Autor	Año	Muestra	Análisis	Medición	Tiempo	Conclusión
Hurd A, Palacios J, Pallottini G	2015	60 superficies vestibulares	Efecto del peróxido de hidrogeno sobre la superficie del esmalte a diferentes concentraciones 25%-35%-40% con y sin saliva artificial.	Mediante microscopia electrónica de barrido medir en micras las porosidades del esmalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmediatamente</li> <li>• 15 días.</li> </ul>	A mayor concentración del peróxido de hidrogeno mayor tamaño del poro y con saliva disminuye el tamaño del poro en comparación al grupo sin saliva

Autor	Año	Muestra	Análisis	Medición	Tiempo	Conclusión
Spalding y cols	2003	12 premolares	Evaluar el efecto de los agentes de aclaramiento sobre la morfología de la superficie dental	Microscopio electrónico. Variaciones en la morfología sobre la superficie del esmalte	Inmediatamente. 7 días en saliva.	la muestra con peróxido de hidrógeno al 35% presento mayor tamaño de la poro y cuando la muestra se sumergió en saliva artificial el tamaño del poro disminuyó
Shi X y cols	2012	12 premolares	Evaluar la superficie de la microestructura del esmalte dental después de tratamiento aclarante.	Microscopio electrónico de barrido	Antes y despues de aplicar el tratamiento	El factor predisponente del cambio en la superficie del esmalte depende de los componentes y la concentración del tipo de aclaramiento
Ito Y and Momoi Y	2011		Este estudio investigó los efectos del aclaramiento dental sobre la superficie del esmalte. Grupo con peróxido de hidrogeno 30%. Grupo: mezcla PH + Bicarbonato de sodio.	Microscopio electrónico de barrido	Despues de aplicar el tratamiento	Aumento de la rugosidad superficial y la profundidad de la erosión después del aclaramiento fueron significativamente más pequeños en el grupo de PH 30% + bicarbonato de sodio.

# DISCUSIÓN

Autor	Año	Muestra	Análisis	Medición	Tiempo	Conclusión
Minoux M y Serfaty R	2008		Evalúan los efectos biológicos adversos de los agentes de aclaramiento dental en dientes vitales.	Microscopio electrónico de barrido	Revisión	Peróxido de hidrógeno además de alterar las moléculas pigmentadas, se ha demostrado que los radicales libres también pueden alterar los lípidos y proteínas que son componentes orgánicos de los tejidos dentales duros. Causando alteraciones en la micromorfología del esmalte.
Sasaki R y cols	2009	30 porciones de esmalte dental	Evalúan los efectos sobre la superficie del esmalte del peróxido de hidrógeno al 7,5% comparándolo con el peróxido de carbamida al 10%	Microscopio electrónico de barrido	1hr PH 23hr en saliva artificial x 21 d y 14d	Tanto el PC como el PH pueden causar cambios en la micromorfología del esmalte
Goldberg M y cols	2010		Evalúan los efectos adversos y no deseados del aclaramiento dental	Microscopio electrónico de barrido	Revisión	Controversia: Los agentes aclarantes no producen modificaciones en la morfología de la superficie. Otros grupos de estudios encontraron que los agentes aclaradores crean cierta porosidad del esmalte.

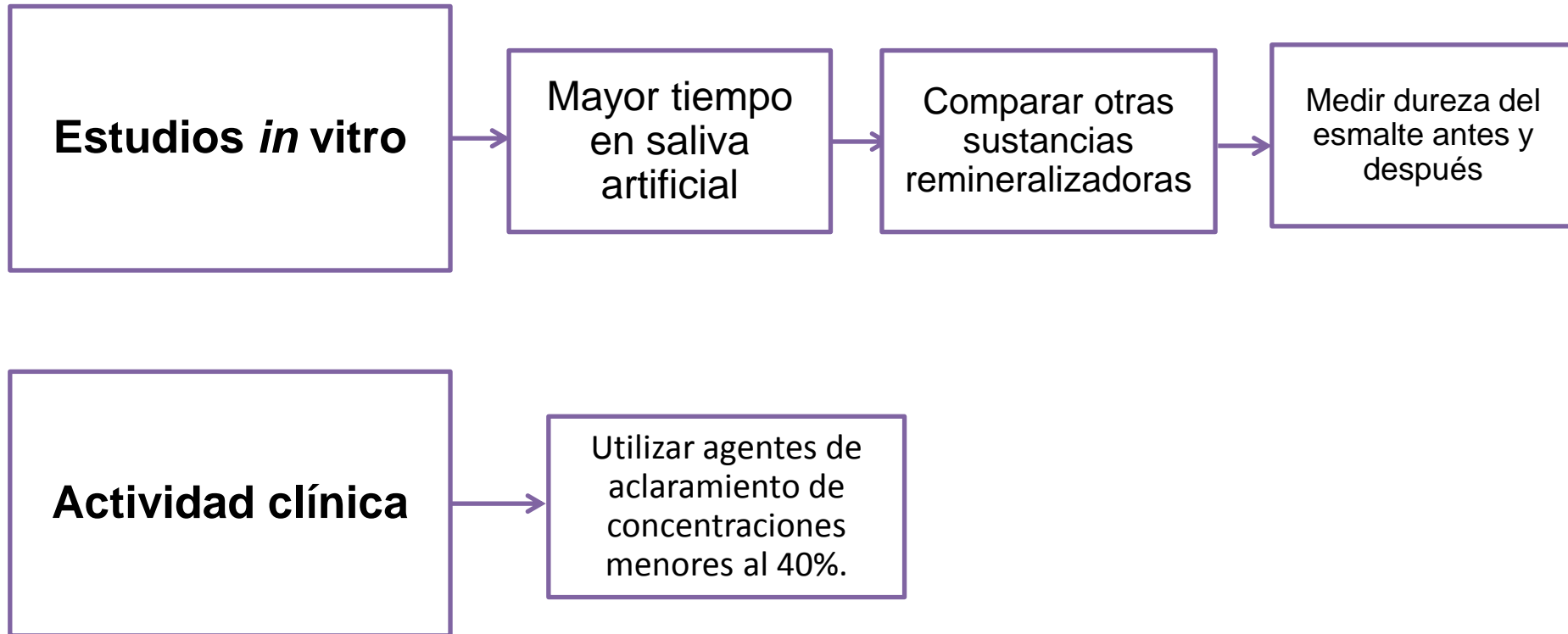
## **Concentración del peróxido de hidrógeno**

Incremento el tamaño  
del poro cuando se  
aumentó la  
concentración del  
Peróxido de hidrógeno

## **Saliva artificial**

Genera remineralización de la  
superficie del esmalte

## Línea de Investigación



---

**GRACIAS**

---