



FACULTAD DE POSGRADOS

EFICACIA DE LA APLICACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%, PARA  
MEJORAR EL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LA TÉCNICA DE  
CONSULTORIO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Especialista en Rehabilitación Oral

Profesor guía:

Dr. Roberto Steve Zurita Robalino

Autor:

Alex Santiago Medina Suárez

Año:

2017

### **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dr. Roberto Steve Zurita Robalino  
Máster en Odontología Estética  
C.I.: 1708976665

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dr. Byron Velásquez Ron  
Especialista en Rehabilitación Oral  
CI: 1705956470

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Alex Santiago Medina Suárez

1803450707

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Familia que me apoyo incondicionalmente  
y A Dios.

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Gabriela, mis hijos Juan Matías, Alison, Tabata y Martina por todo el tiempo que les quite para dedicarle a mi profesión.

## Resumen

**Introducción.** La Investigación plantea como objetivo evaluar los resultados de una terapia de aclaramiento dental con una modificación en la técnica convencional, evaluando el tiempo de exposición y resultado final del aclaramiento

**Método:** Usando hipoclorito de sodio al 5% como un acondicionador del esmalte previo a la aplicación del peróxido de hidrogeno al 35% en una hemiarcada por cada paciente y una sola sesión de aclaramiento. Utilizando el método de la evaluación del color subjetiva convencional y también un método de la evaluación objetiva como el espectrofotómetro registramos los colores obtenidos en las escalas Vita 3D Master Bleach, Vita 3D Master, Vita clásico, CIElab; Previo y después de la terapia de aclaramiento para compararlos. También incluye una evaluación de la sensibilidad realizada y registrada por la escala de VAS que produjo valores estadísticamente comparables.

**Conclusiones:** El tratamiento de aclaramiento dental con las dos técnicas de consultorio fue eficaz y obtuvo resultados similares, por tanto no hubo ningún cambio significativo al utilizar hipoclorito de sodio al 5% como acondicionador del esmalte.

**Palabras claves:** Aclaramiento, dientes, blanqueamiento, hipoclorito de sodio, peróxido de hidrogeno.

## **Abstract**

**Introduction:** The objective of the investigation is to evaluate the results of a dental clearance therapy with a modification in the conventional technique, evaluating the time of exposure and final result of the clearance.

**Method:** Using 5% sodium hypochlorite as an enamel conditioner prior to the application of 35% hydrogen peroxide in a hemiarcate per patient and a single clearing session. Using the of conventional color evaluation and also a method of objective evaluation as the spectrophotometer records the colors obtained in the Vita 3D Master Bleach scale, Vita 3D Master, Vita classic, CIElab; Previous and after therapy bleaching to compare. It also includes assessment of sensitivity by means of a VAS scale that produced the value statistically comparable.

**Conclusions:** The treatment of dental clearance with the two consulting techniques was effective and obtained similar results, so there was no significant change to using 5% sodium hypochlorite as an enamel conditioner.

**Key words:** Dental bleaching, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide.



## INDICE

1. Planteamiento del Problema.....	1
2. Justificación.....	3
3. Marco Teórico .....	4
3.1 Historia de aclaramiento dental.....	4
3.2 Odontología estética.....	6
3.3.1 Matiz .....	6
3.3.2 Croma .....	7
3.3.3 Valor .....	7
3.3.4 Colorímetros .....	8
3.4 Etiología de alteraciones del color dentario .....	9
3.4.1 Tinciones extrínsecas .....	10
3.5 Percepción.....	12
3.6 Blanqueamiento dental .....	13
3.6.1 Componentes de los Geles de Blanqueamiento .....	13
3.6.2 Mecanismo de Acción.....	14
3.6.3 Técnicas de blanqueamiento .....	15
3.7 Hipoclorito de sodio NaOH.....	18
3.8 Efectos sobre el Esmalte.....	20
3.9 Efectos sobre Dentina.....	21
3.10 Sensibilidad .....	21
4. OBJETIVOS .....	23
4.1. Objetivo General.....	23
4.2. Objetivos Específicos.....	23
5. HIPOTESIS .....	24
5.1 Hipótesis alternativa .....	24
5.2 Hipótesis nula.....	24
6. MATERIAL Y METODOS .....	25

6.1. Tipo de estudio .....	25
6.2. Universo de la Muestra .....	25
6.3. Muestra.....	25
6.4. Criterios de inclusión. ....	25
6.5 Criterios de exclusión. ....	25
6.6. Descripción del método .....	26
6.7. Análisis estadístico .....	34
6.8. Identificación de Variables .....	34
7. RESULTADOS.....	35
7.1 Pruebas de normalidad.....	35
7.2 Prueba de Normalidad .....	35
8. DISCUSIÓN .....	70
9. CONCLUSIONES.....	72
10. RECOMENDACIONES .....	73
REFERENCIAS .....	74
ANEXOS .....	81

## ***Eficacia de la aplicación del hipoclorito de sodio al 5%, para mejorar el blanqueamiento dental con la técnica de consultorio.***

### **1. Planteamiento del Problema**

El blanqueamiento es la técnica mínimamente invasiva y conservadora más frecuente para tratar alteraciones de color de las piezas dentales vitales o no vitales dentro de la odontología estética. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

El paciente ha venido a buscar sonrisas más blancas y perfectas, como respuesta se ofrecen tratamientos por medio de peróxidos para aclarar los dientes, ya se comprobó su eficacia en varios estudios, (Amigo, 2014) (Burrows, 2009).

Cuando la dentina secundaria se ha depositado a través de los años en pacientes adultos, baja la efectividad del agente blanqueador y requiere de sesiones con mayor tiempo de exposición para obtener resultados satisfactorios, la sensibilidad fue un efecto secundario presente en la mayoría de los casos. (Berger, Tabchoury, Ambrosano, & Gianini, 2013) (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014) (Chng, 2002).

Las células presentes en la dentina llamados odontoblastos presentan respuesta inflamatoria durante el aclaramiento con peróxido al 35% pueden variar según el tiempo de exposición a menor tiempo es menor la respuesta inflamatoria. (Cintra L. , 2016)

Este trabajo tiene como objetivo exponer por menos tiempo al peróxido de hidrogeno a cada paciente que acude a realizarse un blanqueamiento en una sola cita, mediante el uso de un acondicionador como el hipoclorito de sodio al

5% que permita desmineralizar la superficie del esmalte para que el peróxido de hidrogeno haga efecto en menos tiempo de exposición.

## 2. Justificación

La falta de consenso en la técnica usada entre los profesionales, así como el uso de aparatos tecnológicos adicionales durante la realización de un blanqueamiento en consultorio justifica buscar maneras de mejorar la técnica de aclaramiento dental. (Pedrosa, 2011)

Los periodos de aplicación más usados en la actualidad están en rangos de 10 a 15 minutos; con tres aplicaciones por sesión, la estructura dental está en contacto con el peróxido de hidrógeno durante 30 o 45 minutos. La reducción de tiempo de exposición reduciría significativamente el riesgo de daños a la pulpa y sensibilidad dental, aumentando la eficacia del efecto blanqueador, este argumento por si solo muestra que se debe revisar el protocolo del blanqueamiento dental realizado en oficina. (Pedrosa, 2011)

El número de sesiones de blanqueamiento influyó directamente sobre el daño pulpar. (Cintra L. B., 2013) El hipoclorito de sodio se usa como desmineralizante del esmalte para hacerlo más permeable y mejorar la adhesión (Espinosa R. , Valencia, Uribe, & Ceja I, 2008). Esa permeabilidad podría dar paso a un aclaramiento eficaz en menos tiempo de exposición.

La pigmentación dental se divide en: intrínsecas y extrínsecas. Estos depósitos pigmentados sobre la superficie dentaria llamados manchas, son el resultado de pigmentación de películas dentales incoloras adquiridas y del metabolismo de bacterias, alimentos, químicos cromogénicos, que son los que varían su color, por la composición y firmeza con la que se adhieren a la superficie del diente. (Nathoo, 1997)

Para influir en este contenido orgánico, usando un acondicionador sobre las proteínas del esmalte podría ayudar a mejorar el efecto del peróxido de hidrógeno sobre el diente. Para ello evaluaremos los resultados con Espectrofotómetro Easyshade.

### 3. Marco Teórico

#### 3.1 Historia de aclaramiento dental

La Estética en Odontología ya se conceptúa desde el inicio de la humanidad intentando lograr la belleza de tal manera u otra para deleitar a los demás. El público ha sido influenciado por el retrato de las sonrisas blancas y perfectas en los medios de comunicación. La calidad del color en la televisión, películas, medios electrónicos y de impresión ha aumentado la auto-conciencia de los dientes descoloridos. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

1989. Heymann y Haywood recomiendan usar gel de peróxido de carbamida al 10% que se aplica en boca mediante delgadas cubetas plásticas individuales por paciente más su uso por varias horas al día en casa por el lapso de una a dos semanas. Así se originó la técnica actual más económica y extendida que tiene la ventaja de fundamentarse en agentes blanqueadores de muy baja concentración. Actualmente hay en el mercado amplia variedad de productos de esta categoría. (Pontons, 2008)

1990. Sale al mercado "Prema" ("Premier"), una combinación de piedra pómez con Ácido clorhídrico al 10%. 1991. Después de experimentar con diferentes combinaciones de peróxido de hidrógeno y ácidos con diferencia en sus concentraciones presentan al mercado un sistema "Microclean" de Cedia. Funcionaba la mezcla de peróxido de hidrógeno en baja concentración, ácido clorhídrico, polvo de piedra pómez el cual se aplica en lapsos de 8 segundos en los dientes a tratar por medio de copas de goma. (Pontons, 2008)

Además actualmente en las técnicas que ayudan al tratamiento de ciertas coloraciones en los dientes podemos enumerar:

- La Microabrasión de la superficie del Esmalte.

- El Blanqueamiento con geles de peróxido de hidrógeno de 20 al 37% en oficina, que también son auto activado.

- El Blanqueamiento en casa que debe ser controlado por el odontólogo y aplicado por el paciente, usa gel de peróxido de carbamida del 10 al 12%. También se suele combinar estas técnicas para optimizar el aclaramiento final que está en función de la extensión y profundidad en cuanto a las coloraciones. (Natera, 2005)

El mejorar el color en los dientes no es una técnica nueva, pues se ha intentado realizar desde décadas atrás. En este periodo de tiempo se ha generado importantes cambios en el tipo de concentración, tiempo de aplicación del agente blanqueador entre ellos peróxido de hidrógeno, perborato sódico, peróxido de carbamida.

Goldstein en 1991 describieron que el blanqueamiento combinado, o sea aplicando el peróxido de hidrógeno al 35% en oficina, y luego blanqueamiento en casa de manera ambulatoria por medio de cubetas era la mejor opción. (Goldstein R. E., 1995)

Goldstein considero que el blanqueamiento en oficina combinado con un blanqueamiento en casa obtiene óptimos resultados, y disminuye el número de visitas en tiempo, así como los gastos extras que significa. El aclaramiento manejado de esta manera es una forma de motivar al paciente obteniendo resultados desde su primera sesión de tratamiento, entendiéndose que la cooperación es de suma importancia, y sintiéndose activo durante el proceso. (Goldstein R. E., 1995)

Muchos profesionales en odontología usan el gel de peróxido de hidrógeno de 20 al 37% de concentración activado químicamente o por una fuente de luz como arco de plasma o láser como técnicas en la actualidad. (Mondelli R. G., 2012)

Los protocolos para blanqueamiento de oficina que utilizan concentraciones más bajas de peróxido de hidrógeno debido a su reducida impregnación en

esmalte y dentina, resultan en menor daño pulpar y proporcionar la misma eficiencia de blanqueo. (Cintra & Benetti F, 2016)

### **3.2 Odontología estética**

El término estética (del griego [aisthetikê], 'sensación', 'percepción', y este de [aísthesis], 'sensación', 'sensibilidad', e -ικά [-icá], 'relativo a') tiene diferentes acepciones. Denominamos estética a una reflexión filosófica que se orienta a una percepción de lo bello en general y que es particular pues depende de la percepción individual y a veces colectiva. (Zekonis, 2003).

Uno de los factores determinantes de la estética dental es el color. (Chu, 2004)

### **3.3 Propiedades del color y características ópticas dentales**

La relación entre los aspectos físicos ha formado el concepto de color, la interpretación psicológica propia y además la percepción por el ojo humano. Albert Munsell pintor norteamericano propuso en 1905 este sistema de color llamado matiz, saturación, valor (Hue, Saturated, Value), que se usa hasta la actualidad. (Watts & Addy, 2001)

#### **3.3.1 Matiz**

Es el nombre del color propiamente dicho, es el tipo específico, según su longitud de ondulación de luz verde o azul, rojo o amarillo, etc. Se lo denomina HUE, matiz o tonalidad y se refiere a esta longitud de onda que es reflejada ante nuestros ojos y que no se absorbe en los objetos. (Van der Burgt, 1999)

En la actualidad, la clasificación VITA Classical de VITA Zahnfabrik casa Alemana está presente en los sistemas resinosos cerámicos y acrílicos comparando tonalidades que van desde A para marrón-rojizo que es la más común pues 80% de los pacientes están dentro de esta, naranja/amarillo B,



gris/verdoso C, gris/rosado D; que es el de menor porcentaje el 5% y se usa por lo general para dar ciertas características. (Gurrea, 2016)

La dentina presenta un matiz básico que es registrado a nivel del tercio cervical del vestíbulo donde el esmalte es más fino y la dentina se concentra en mayor volumen. (Van der Burgt, 1999)

El esmalte a nivel del tercio medio o incisal es el mejor sitio para registrar su matiz, siendo en los dientes 2 o 3 tonos más claros en la intensidad que el que presento en dentina. (Ten Bosch, 1987)

### **3.3.2 Croma**

El croma o chroma, se refiere al grado de saturación, o la cantidad de pigmentos que contiene o la intensidad del matiz. Para las resinas el croma se codifica por grados del 1 al 4, mostrando la saturación en la resina de manera ascendente. En la Clínica, la elección del croma se realiza por evaluación directa usando la escala de colores y cuando es indirecta se usan equipamientos que son especializados para este fin, depende de la experticia del odontólogo. (Gurrea, 2016)

El tercio cervical y medio del órgano dentario es el sitio tomado de preferencia para evaluación del croma y los tercios medio e incisal son por lo general uno o dos grados menos saturados. En el segmento anterior es el canino quien posee mayor grado de saturación. En pacientes jóvenes y dientes aclarados se relacionan con intensidades menores y en los más viejos se presentan más saturados. (Watts & Addy, 2001)

### **3.3.3 Valor**

El valor o value, se refiere al volumen acromático del color que contiene. Brillo y luminosidad sería también su descripción o sea la cantidad de negro y blanco

que provoca la percepción de profundo o próximo del mismo. Se relaciona con opaco y translucidez entonces cuanto más opaco y blanco más valor, y a su vez cuanto menos valor más translucido o gris (Gurrea, 2016).

Por lo general los dientes jóvenes tiene menor grado de contenido de calcio de los tejidos y su mayor cantidad de textura en la superficie del esmalte presentan características más blancas y opacas entonces su luminosidad es mayor que se traduce en un alto valor. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

En tanto que los dientes de adultos son menos luminosos y más translucidos por el mayor grado de calcificación, así también el menor espesor del esmalte que se provoca por desgaste. (Higashi, 2010)

#### **3.3.4 Colorímetros**

Las guías de color para uso odontológico están organizadas en una serie de tonos que se comparan de manera subjetiva según la percepción cromática del profesional para encontrar el más parecido al diente natural (Chu, 2004), aunque esto se ve alterado por otros factores que afectan la percepción como la iluminación, (Joiner, 2015) la experticia del profesional y los colores del ambiente cercano como ropa del paciente o colores alrededor del consultorio. (Gurrea, 2016)

Existen guías como Vita pan que clasifican grupos de tonos como: A (café), B (amarillento), C (grisáceo) y D (rojizo), que en el caso de valor se debería ordenar según el fabricante en orden decreciente de luminosidad así: B1, A1, B2, D2, A2, C1, C2, D4, D3, A3, B3, A3.5, B4, C3, A4 Y C4.

Vita 3d master y un nuevo VITA Bleachedguide 3D-Master que fue desarrollado para para el control del blanqueamiento dental incluyendo

muestras de color adicionales y valores ordenados para incrementar su uso. (Paravina, 2008)

Todas estas son guías subjetivas que dependen del operador pero hay espectrofotómetros digitales ya calibrados como el Easyshade de Vita.

Se ha utilizado técnicas de captura y análisis de imágenes digitales para medir el color de los dientes y compararlos con los resultados espectrofotométricos y las observaciones visuales. (Odaira, 2011) Se desarrolló un enfoque de análisis de imágenes no lineal y, para el rango de colores de los dientes humanos, permite que los datos de color de las cámaras digitales dependientes del dispositivo se transformen cuantitativamente en valores colorimétricos de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). (Guan, 2005)

De esta manera, sus coordenadas L (luminosidad); C (croma) y H (matiz) corresponden a las 3 dimensiones de color este sistema de coordenadas del color es rectangular (Gurrea, 2016)

### **3.4 Etiología de alteraciones del color dentario**

El aclaramiento dental es la alternativa de terapia más conservadora y no invasiva que puede solucionar y rehabilitar o devolver el aspecto natural del color a un diente vital que presenta alteraciones cromáticas. (Lynch, 1995)

La pigmentación dentaria se produce por diferentes motivos, que los teóricos dividen en extrínsecas o intrínsecas. (Hattab, 1999). De ahí que a los depósitos pigmentados sobre la superficie dentaria se le llamen manchas, estas resultan por la pigmentación de las películas dentales incoloras adquiridas y del desarrollo ya sea por bacterias, alimentos, químicos cromogénicos que son los que varían color, composición y la firmeza con la que se adhieren a la superficie del diente factores extrínsecos como el tabaquismo, colorantes en bebidas o alimentos, antibióticos, además de metales como hierro y cobre

(Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014). (Watts & Addy, 2001)

Las manchas de los dientes consisten en compuestos que tienen colores o tonos más oscuros llamados cromógenos que se acumulan en el diente (intrínseco) o en el diente (extrínseco). (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

### 3.4.1 Tinciones extrínsecas

Son frecuentes en los dientes vitales, se delimitan al esmalte y son el resultado de bebidas o alimentos de color fuerte y hábitos como el tabaquismo, algunos antibióticos y los metales como el hierro o el cobre. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

Afectan a varios dientes y son de color amarillo o marrón y de intensidad variable. La pigmentación es difusa, pero las depresiones y defectos del esmalte pueden captar la pigmentación con mayor intensidad debido a la limpieza insuficiente (Goldstein R. E., 1995)

- a) Cromógenos primarios:** por ejemplo los Taninos del té, vino, café, o la nicotina y colorantes alimentarios, entre otros se fijan inicialmente a través de enlaces hidrógeno hacia proteínas en la película dental depositada a su vez adherida en el diente proporcionando enlaces de calcio que inicialmente se pueden eliminar con el cepillado o una profilaxis dental. En el futuro se fijan y se tornan más oscuras esto debido a múltiples reacciones químicas que reagrupan las moléculas de azúcares y aminoácidos. (Hattab, 1999)

En este estadio el cepillado no es eficiente pues no permite desaparecerlas únicamente a través de limpieza profunda aplicando abrasivos que sean capaces de quitarlas. (Hattab, 1999)

Aun así dichas tinciones también son sensibles al aclaramiento respondiendo a los peróxidos, esto influye pues al parecer desaparecen

en lugares típicos como fisuras, fosas y defectos de la superficie dentaria. (Nathoo, 1997)

- b) Cromógenos secundarios** estas sustancias al principio no se tiñen como fluoruro de estaño, hierro o clorhexidina entre otros, pero a través de respuestas químicas de reducción estos se transforman a cromógenos. También una respuesta inversa de oxidación las hace desaparecer. (Nathoo, 1997)

### 3.4.2 Tinciones Intrínsecas

Se puede señalar factores como la genética, la edad (por desgaste del esmalte que en el tiempo expone la dentina que es amarilla), antibióticos, altos niveles de fluoruro y trastornos del desarrollo y puede comenzar antes de que el diente haya erupcionado, (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014), producidas por partículas cromogénicas que se depositan dentro en esmalte y dentina, manera tal la aplicación de abrasivos surten efecto negativo para eliminarlas. (Nathoo, 1997)

Las podemos clasificar en:

- a) Preeruptivas** como por ejemplo: causadas por tetraciclinas y por fluorosis. El uso de tetraciclinas en un periodo de riesgo como el embarazo produce la formación de tejido dental coronario afectado. Esta susceptibilidad empieza el segundo trimestre de gestación y también desde los tres hasta los 8 años de edad. (Brook & Smith, 2007)
- b) Posteruptivas** estas tinciones aparecen en tejido dentario de adultos que ha erupcionado influido por tetraciclina, usada para tratar infecciones como el acné. A diferencia de la tetraciclina, la minociclina se absorbe desde el conducto gastrointestinal combinándose con el calcio. Se cree que la pigmentación dentaria se debe a una capacidad de la minociclina de fusionarse con el hierro que forman complejos insolubles.

Otras causas son a causa de sangrado intra dentinario por coagulopatias, necrosis pulpares, y efecto de materiales endodónticos y de obturación o también traumatismo. (Brook & Smith, 2007)

### **3.5 Percepción**

#### **Aspectos a considerar antes de escoger un tratamiento para alteraciones del color dentario**

Las características clínicas de los dientes a tratar; ya sean dientes jóvenes, tratados previamente, con tinciones de origen sanguíneos, caries o materiales endodónticos, la historia y características de la descoloración. La fórmula química del agente que se va a aplicar; realizar una historia clínica completa, valorando pros y contras de la aplicación de cada sistema y junto a las indicaciones y contraindicaciones que requiere cada aplicación. (Cintra & Benetti F, 2016) La eficacia de los sistemas de aclaramiento dentario se define por su capacidad para aclarar cada diente y de la seguridad a corto y largo plazo para las piezas que vamos a tratar. (Viscio & Gaffar A, 2000)

El mecanismo de luz es vital para entender el color pues la energía electro magnética perceptible a través del ojo humano, en un espectro desde 360-760 nm; si la longitud de ondulación es más cortas corresponde a tonos azulados, y si la longitud de ondulación más larga corresponde a colores rojos. Cada objeto absorbe las ondas luminosas refleja estas ondas las cuales traducimos como color de cada objeto. Así, nuestra visión depende de la cantidad de luz. (Pecho & Ghinea R, 2017)

Un color y forma dentaria se perciben según la cantidad y tipo de luz que el diente refleja y que se trasmite a través de los ojos hacia el cerebro donde se traduce la percepción visual. (Pecho & Ghinea R, 2017)

Sin embargo fenómenos como el metamerismo pueden engañar al cerebro en la percepción del color, consiste en que dos colores pueden parecer iguales bajo una misma fuente de iluminación, aunque si difieren en la reflexión de

espectro. Esto se puede evitar definiendo el color y confirmarlo con diferentes opciones lumínicas. (Huang & Cui, 2015)

Esta destreza y la práctica de cada odontólogo en cuanto a la percepción de color es variable, ya que pueden afectarse si existen anomalías individuales en la percepción del color pues la mayor parte de odontólogos son incapaces de repetir su elección o no coinciden si se hace en diferentes días por ello el espectrofotómetro es una excelente forma de medir el color evitando tales variaciones. (Guan, 2005)

### **3.6 Blanqueamiento dental**

El blanqueamiento dental es un cambio en el valor del color de un diente por un proceso químico de óxido reducción y se puede lograr mediante la eliminación física de la mancha o una reacción química para aligerar el color del diente. El blanqueo se define aquí como la degradación química de los cromógenos. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

La base del tratamiento blanqueador es la permeabilidad dado que tanto el esmalte como la dentina son tejidos porosos y las moléculas de peróxido de hidrógeno pueden atravesar irregularidades del esmalte hacia la dentina entre aproximadamente 10 a 30 minutos. (Young, Fairley, Mohan, & Jumeaux, 2012)

#### **3.6.1 Componentes de los Geles de Blanqueamiento**

Los agentes blanqueadores liberan oxígeno que afectan las tinciones dentales eliminándolas o disminuyéndolas, lo cual se produce por una oxidación que provoca el paso de los cromógenos orgánicos y los transforma a materia menormente coloreada y a sustancias de residuo, CO<sub>2</sub> con agua. (Liza, 2015) El ingrediente activo en la mayoría de los productos blanqueadores es el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) que se suministra como peróxido de hidrógeno o

peróxido de carbamida. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

Un factor importante para que el proceso sea exitoso es la química de cada una de las tinciones y que tan susceptibles sean a dicha oxidación, así también que tan intenso sea el proceso oxidativo dependiente del tipo de componente activo del blanqueador y su capacidad de liberar oxígeno, su exposición, concentración, y temperatura. (Goldstein R. E., 1995)

Los agentes blanqueadores más utilizados según su composición son peróxido de hidrógeno, y peróxido de carbamida los dos con una relación 1 a 1. Peróxido de hidrógeno con 35% usa ese principio, lo demás es agua. Esta capacidad de cada compuesto al liberar peróxidos de H. va de la siguiente manera;

- Peróxido de carbamida con 10% libera 3,6 % peróxido de H.
- Peróxido de carbamida con 15% libera 5,4% de peróxido de H.
- Peróxido de H. con 35% libera antes de la mezcla 15% de peróxido de H. con mezcla al 50%. (Santana, Gomar, & Poveda, 2005)

### **3.6.2 Mecanismo de Acción**

Todos los procesos de aclaramiento usan sustancias que liberan oxígeno para eliminar o reducir las tinciones de los dientes. Esto se debe a un proceso oxidativo, provocando oxidación total, de los cromógenos orgánicos que se transforman en productos menos coloreados y en sustancias residuales como CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. (Goldstein R. E., 1997)

Los cromógenos se dividen en dos categorías: compuestos orgánicos grandes que tienen enlaces dobles conjugados en su estructura; Y compuestos que contienen metales. El blanqueo de los compuestos orgánicos por peróxido de hidrógeno implica reaccionar con los dobles enlaces para oxidar el doble enlace esto hace que el cromógeno se convierta en un compuesto de color



más claro (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

El tiempo de exposición al aclaramiento determina la cantidad de blanqueamiento comparado con la cantidad de material perdido; al inicio los compuestos con cadenas de carbono que están pigmentados se rompen y convierten en cadenas que son de un color más luminoso y los compuestos de carbono con doble enlace, por lo general se pigmentan de color amarillo se convierten en grupos hidroxílicos tipo alcohol incoloros. Si estos procesos prosiguen el material clareado continúa aclarando. (Botelho & Tetsuo, 2012)

### **3.6.3 Técnicas de blanqueamiento**

#### **a) Microabrasión para el esmalte o abrasión mecánica aplicando ácidos:**

La técnica es sencilla y decrece a la vez las manchas y parte de estructura dentaria alrededor de 25 micrones. Resulta muy útil para eliminar manchas blanquecinas o parduscas si como las irregularidades de la superficie del diente. (Wang, Sa, Liang, & Jiang, 2013)

Está compuesto por ácido hidrocloclorhídrico, el cual contiene micro partículas de carburo de silicona que eliminan los defectos de descalcificación en menos de 0,2 mm. Es ideal para desmineralizaciones superficiales blancas y marrones. (Gupta, Dhingra, Chaudhuri, & Gupta, 2017)

El ácido clorhídrico al 18% por ejemplo, es un potente compuesto descalcificador y no es selectivo, por ello descalcifica la estructura dental tanto como tinciones que puedan existir en la misma; este agente combinado con agentes abrasivos (piedra pómez), puede eliminar totalmente el esmalte afectado y las manchas. Cuando se consiguen los resultados deseados, se enjuagan bien los dientes con agua y se neutraliza la solución residual con bicarbonato sódico, luego se pulen los dientes con una pasta fluorada profiláctica.

**b) Blanqueo Profesional:** generalmente se usa peróxido de hidrogeno al 35% en presentación líquida o gel. Para la técnica termo catalítica se utiliza un elemento calentador en forma de espátula o paleta. Después de aplicar el peróxido a la superficie dental, se aplica el elemento que eleva la temperatura en el diente. Entonces se trata a cada uno de los dientes en orden consecutivo y por separado. (Clifton & Carey, Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014)

Los aclaramientos modernos o caseros, que llevan el ingrediente activo al peróxido de H. o de carbamida que es mezcla de peróxido de H. y urea actúan sobre el tejido dentario oxidando las sustancias que tiñen la superficie en el esmalte llamados cromóforos, y también las del interior del esmalte y dentina. Este proceso de aclaramiento hace que los peróxidos ataquen los dobles enlaces no saturados en los cromóforos convirtiéndolos en partículas y moléculas oxidadas de un color menormente intenso. (Kwon & Wertz, 2015)

Así estos cromóforos pierden la capacidad de manchar y entonces aparece de nuevo el color en el diente de manera natural. Aplicando un tratamiento mixto en algunos casos se obtiene un mejor resultado clínico usando simultáneamente las técnicas de aclaramiento y de aplicación ácido abrasiva de manera mecánica. (Kwon & Wertz, 2015)

**c) Blanqueamiento dental no vital** Tanto antes como después de un tratamiento endodóntico, la pérdida de vitalidad de la pulpa dental puede provocar la aparición de un oscurecimiento y la desaparición de la transparencia para lo cual después de terminado el tratamiento de conducto y dejando sellado el nivel cervical internamente se puede dejar una torunda de peróxido de hidrogeno dentro de la cavidad dental para que el aclaramiento haga su efecto. (Zimmerli, Jeger, & Lussi, 2010).

La Técnica de Spasser limpia y deja en cámara pulpar soluciones de Perborato sódico por un periodo de 3 a 7 días, después usando otros elementos como

Peróxido de H. al 15% más perborato de sodio o una combinación de perborato de sodio con peróxido de carbamida. (Zimmerli, Jeger, & Lussi, 2010)

**d) Blanqueamiento dental vital o Aclaramiento Ambulatorio de casa:**

Utilizando cubetas y geles de Peróxido de Carbamida en diferentes concentraciones al 10%, 15% o incluso 22% dentro de EE.UU. para uso nocturno o de Peróxido de Hidrogeno para uso diurno normalmente entre 15 al 35%. Para hacerse una idea de la equivalencia entre peróxido de hidrogeno y de carbamida, podríamos decir que más o menos un 3,6% del primero sería equivalente a un 10% del segundo. (Basting, Amaral, & França FM, 2012)

**e) Blanqueamiento con guarda nocturna:** Peróxido de Carbamida Esta técnica no somete al paciente a permanecer en la silla odontológica. Pero presenta la desventaja de que tarda entre 2 y 4 semanas, tiempo que algunas personas encuentran poco conveniente. El paciente tiene la opción de dormir con la cubeta de blanqueamiento (durante 4-6 semanas) o bien llevarla puesta durante el día (durante 2-3 semanas). Aunque el éxito del tratamiento depende de la cooperación del paciente, en esencia aquel depende también de la concentración y del tiempo de aplicación.

Con esta técnica no se requiere el uso de ácidos grabadores ni la utilización de agentes químicos cáusticos y los resultados obtenidos tienen altos porcentajes satisfactorios. El peróxido de carbamida se separa en dos partes: la primera en peróxido de hidrógeno que a la vez se disocia en agua y oxígeno y la segunda en urea, la cual se disocia en dióxido de carbono y amoníaco. (Sulieman, 2004)

**f) Blanqueamiento en Oficina con fuentes de luz:** Existen diferentes fuentes como son blanqueamiento por plasma, xenón, Láser, y otras que usan Peróxido de Hidrogeno en concentraciones de 30% y superiores. (Kwon & Wertz, 2015)

**-Blanqueamiento por láser de argón:** Se suministra rayos láser al agente químico. Las longitudes de onda del láser no son atraídas por el agua. Su acción consiste en estimular el catalizador del agente químico. No existe efecto térmico por lo que ocurrirá menor deshidratación del esmalte, su rápida aplicación (10 segundos por aplicación y por diente) será beneficiosa tanto para el odontólogo como para el paciente. (Bhutani & Venigalla, 2016)

**-Luz de arco de plasma de xenón:** Esta luz de alta intensidad no láser produce mucho calor y, tan solo puede aplicarse poco tiempo en cada tiempo (3 segundos). Su acción es de tipo térmico y estimula el catalizador del agente químico. Se le asocia un mayor riesgo de traumatismo térmico de la pulpa dental y otros tejidos. (Bhutani & Venigalla, 2016)

**-Luz de láser de diodo:** Son rayos láser reales producidos a partir de una fuente en estado sólido. Es un método ultrarrápido (3-5 seg. en activar el agente blanqueador) que no produce calor. Proporciona un blanqueo efectivo pero los costos son bastantes elevados. (Bhutani & Venigalla, 2016)

### 3.7 Hipoclorito de sodio NaOH

El NaOH se utiliza con frecuencia para irrigar tratamientos de conducto y su importancia en terapias intra conducto radica en su acción de disolución de tejidos, así como gran potencial como bactericida. Cuando se usa como acondicionador en el esmalte antes del uso de ácido y bondi El grabado aumenta la superficie de acondicionamiento del esmalte así como la calidad del patrón de grabado. (Espinosa R. , Valencia, Uribe, Ceja, & Saadia, 2008)

La acción del hipoclorito de sodio se produce por 3 mecanismos:

a) Saponificación es cuando actúa un solvente tipo orgánico el que degrada a ciertos ácidos grasos hacia glicerol, disminuye la tensión superficial en la solución resultante.

b) Neutralización, neutraliza aminoácidos y forma agua con sal.

c) Cloraminación. Es una reacción del cloro y el grupo amino formando cloraminas las que influyen el metabolismo de las células pues el cloro inhibe enzimas esenciales en las bacterias por medio de oxidación. (Wang, Feng, Gao, & Wang, 2017)

El NaOH tiene su pH igual al hidróxido de calcio simbolizado  $\text{CaOH}_2$ , por ello este es muy alcalino y esta alta presencia de iones hidroxilo crea un medio poco favorable en el metabolismo microbiano.

Los iones libres hidroxilos OH, se juntan a ciertos iones de Calcio interrumpiendo la elaboración de proteínas, el hipocloro de Na actúa en los ácidos grasos con lípidos y forma jabón con glicerol este fenómeno conocido es la saponificación que reduce una tensión superficial en el sustrato dentario. (Gu, y otros, 2017)

La disolución de tejidos y acción bactericida del hipoclorito de Na se modifica por 3 factores; pH de la solución, su concentración y temperatura.

El objetivo del estudio in vitro era identificar ciertas características topográficas de la superficie en el esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio y grabado con ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) en comparación con el ácido fosfórico solo. En 10 primeros y segundos molares definitivos inferiores extraídos se aplicó piedra pómez y agua, y luego se divide en cuatro secciones iguales de la cavidad bucal que tiene similares propiedades físicas y químicas.

Espinosa y cols. en el 2008 conducen a la conclusión de que el esmalte con Desproteinización de NaOCl al 5,25% por 1 min. Antes de  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , aumenta las condiciones en la superficie del esmalte, así también la calidad del patrón de grabado.

Este estudio in vitro tuvo como objetivo identificar las características y topografía de la Desprotección con hipoclorito de sodio (NaOCl) y grabado con ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) en superficie del esmalte, a comparación con ácido fosfórico solo en la superficie del esmalte. Se utilizaron diez primeros y segundos molares inferiores extraídos, los cuales fueron bruñidos con agua y piedra pómez, luego fueron divididos en tres secciones bucales similares que tienen iguales propiedades físicas y químicas.

Espinosa y Cols. En 2008 concluyen que el esmalte cuando es deproteinizado con NaOCl al 5,25% durante 1 minuto, antes de la colocación de ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) al 37%, la superficie y las características topográficas del esmalte, aumenta significativamente la penetración de la resina. (Espinosa R. , Valencia, Uribe, Ceja, & Saadia, 2008)

### **3.8 Efectos sobre el Esmalte**

Los cambios en la morfología superficial del esmalte están relacionados con el tiempo de exposición y la concentración del peróxido de carbamida. (Llena, Esteve, & Forner, 2017)

La microestructura del esmalte presenta cristales de hidroxiapatita que está distribuida de manera diferente en cada área que compone el diente también se debe recordar que no contiene matriz de colágeno, por estos motivos la permeabilidad del esmalte es diferente en cada órgano dentario y se difunde de manera distinta sin afectar la estructura del esmalte ni sus rugosidades. (Cadenaro, y otros, 2010)

Un estudio realizado in vivo por Cadenaro y cols. En el 2010 arrojó como resultado que la aplicación de un peróxido de hidrógeno de 38 por ciento en blanqueamiento de oficina no altera la rugosidad de la superficie del esmalte, incluso después de múltiples aplicaciones. Por ello creemos que el efecto nocivo en este tejido es mínimo.

### **3.9 Efectos sobre Dentina**

La dentina compuesta por partes similares de minerales y componentes orgánicos en una matriz de colágeno con una estructura donde se presenta túbulos dentinario y odontoblastos que la conectan con la pulpa y forman el complejo dentino pulpar. Según la edad de los pacientes estos túbulos se presentan más amplios o más estrechos por ello la permeabilidad será diferente y la presencia de la sensibilidad también además del efecto del aclaramiento. (Roderjan, y otros, 2015)

Los odontoblastos al estar presentes dentro de los túbulos dentinarios forman el complejo dentino pulpar estas células protegen de los estímulos nocivos manteniéndolos lejos de la pulpa pues forman una dentina reparativa y es esta respuesta inflamatoria la que reduce el daño y mantiene sana a la pulpa. El blanqueamiento dental que usa peróxido de hidrógeno del 35% al 38% tres aplicaciones de 10 a 15 minutos provoca respuesta inflamatoria de los odontoblastos por ello se recomienda disminuir su tiempo de exposición (Soares, Gonçalves Basso, Hebling, & de Souza Costa, 2015)

### **3.10 Sensibilidad**

Durante o después de un blanqueamiento el efecto secundario es la sensibilidad, varios protocolos incluso indican que para controlar este síntoma se usa flúor neutro y otros desensibilizadores también fármacos anti inflamatorios y agentes anti oxidantes.

La presencia de la sensibilidad se asocia a la presencia de radicales libres presentes desde el momento que ocurre la oxidación que es parte del mecanismo de acción de los peróxidos usados en los aclaramientos. Se ha encontrado relación al bajo peso molecular de las moléculas del peróxido que se difunden hasta llegar a la pulpa y se ha relacionado con el tiempo de exposición, incluso se ha reportado daño a la pulpa. Sobre todo el efecto de

sensibilidad se ha presentado con mayor frecuencia en los incisivos inferiores por la menor cantidad de esmalte. (Basting, Amaral, & França FM, 2012)



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Evaluar el color aplicando hipoclorito de sodio al 5% previo al blanqueamiento dental con la técnica de oficina.

### **4.2. Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el color y comparar el cambio de color entre los grupos con y sin Hipoclorito de Na al 5%.
2. Valorar la sensibilidad dental pos blanqueamiento en los grupos de estudio.
3. Verificar la toma de color con espectrofotómetro Easy Shade vs la toma de color subjetiva con Vitapan Classic, Vita 3D Master y Vita 3D Master Bleach.

## **5. HIPOTESIS**

### **5.1 Hipótesis alternativa**

La aplicación previa de hipoclorito de sodio al 5% mejora el aclaramiento dental

### **5.2 Hipótesis nula**

La aplicación previa de hipoclorito de sodio al 5% no mejora el aclaramiento dental

## **6. MATERIAL Y METODOS**

### **6.1. Tipo de estudio**

Estudio clínico experimental, observacional, transversal.

### **6.2. Universo de la Muestra**

Población de pacientes que Acuden a la Clínica de Odontología UDLA de la ciudad de Quito.

### **6.3. Muestra**

40 Pacientes voluntarios que solicitan aclaramiento dental.

### **6.4. Criterios de inclusión.**

- Pacientes con hipercromía alimentaria o aumento de la coloración dental.
- Pacientes con luminosidad (valores) de color del grupo 2 y 3 según Guía Vita Pan Clásica.
- Pacientes entre de 20 años y 50 años.

### **6.5 Criterios de exclusión.**

- Pacientes fumadores
- Pacientes con hipercromía por medicamentos.
- Pacientes con hipersensibilidad dental.
- Pacientes con caries en la estructura dental del sector anterior.
- Pacientes que se han sometido previamente a aclaramiento dental.
- Pacientes con enfermedad periodontal.
- Pacientes embarazadas.

## 6.6. Descripción del método

Se evaluó los pacientes para selección según los criterios de inclusión y exclusión, 40 pacientes divididos en 3 grupos por edad de 21 a 30 años, de 31 a 40 años y 41 a 50 años para ser sometidos a blanqueamiento con peróxido de hidrogeno al 35% en la arcada superior, además que en su arcada superior izquierda se aplicará hipoclorito de Na al 0.5% durante un minuto previo al blanqueamiento. (Anexo 19)

Serán sometidos a una profilaxis y educación de higiene oral una semana antes con el fin de crear condiciones orales similares. También firmaran un consentimiento informado. (Anexo 18)

Se aplicara piedra pómez y agua para retirar el biofilm, se registra el color inicial (Figura 8) y serán tratados por un único operador y dos evaluadores odontólogos entrenados en la toma de color para no variar la técnica, se usara el colorímetro vita pan classical (Figura 1a y 1b), vita bleachguide 3D Master (Figura 2), Vita 3d Master (Figura 3), además espectrofotómetro Easy Shade V (Figura 4) de Vita para manejar una guía de color universal en la toma del color antes y después del tratamiento en cada sesión.

Se realizara aislamiento con barrera gingival de fotocurado que recubra tejidos blandos periodontales y un separador de labios para los tejidos periorales, además aislamiento con dique de hule para la aplicación de hipoclorito. (Ver Figura 9)

Se someterá a la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% durante 1 minuto en la arcada superior izquierda pz 21, 21, 23 (Figura 10), se lavara con agua común y se procede al protocolo de aclaramiento. (Figura 12).

Con la espátula plástica de mezcla que viene en el kit de Whiteness HP de FGM con peróxido de hidrogeno al 35% (Figura 5), se mezcla dentro del recipiente plástico que viene en el kit, porciones de 3 gotas de peróxido de

hidrógeno más una gota del espesante para la línea de sonrisa completa la proporción que se debe mezclar es 21 gotas del peróxido de hidrógeno con 7 gotas de espesante.

Se coloca una capa de gel de aproximadamente 1mm de espesor sobre el esmalte de los dientes en la zona vestibular esparciendo el gel con la espátula plástica (Figura 11), el protocolo de aclaramiento será 5 aplicaciones del gel con peróxido de hidrogeno al 35% por periodos de 10 minutos al final de cada aplicación, con la finalidad de realizar el aclaramiento en una sola sesión.

Entre cada aplicación se retira con agua y cánula de succión desechable (Figura 12), se debe controlar la presencia de burbujas para acomodar el gel con la espátula plástica al final se retira con la succión la última aplicación y se lava con abundante agua.

Finalmente se evaluará la arcada superior derecha tratada con hipoclorito y la superior izquierda tratada solo con el aclaramiento, para evaluar si existe cambio significativo en el resultado final (Figura 8 y 13).

El registro fotográfico será antes y después con una cámara réflex (Figura 6)

Se hará una evaluación de sensibilidad con la escala para medición del dolor de VAS entre la arcada derecha y la izquierda antes del aclaramiento, después del aclaramiento y luego de 24 horas para evaluar la sensibilidad. (Figura 7).

The route to the right tooth shade must be a reliable one.

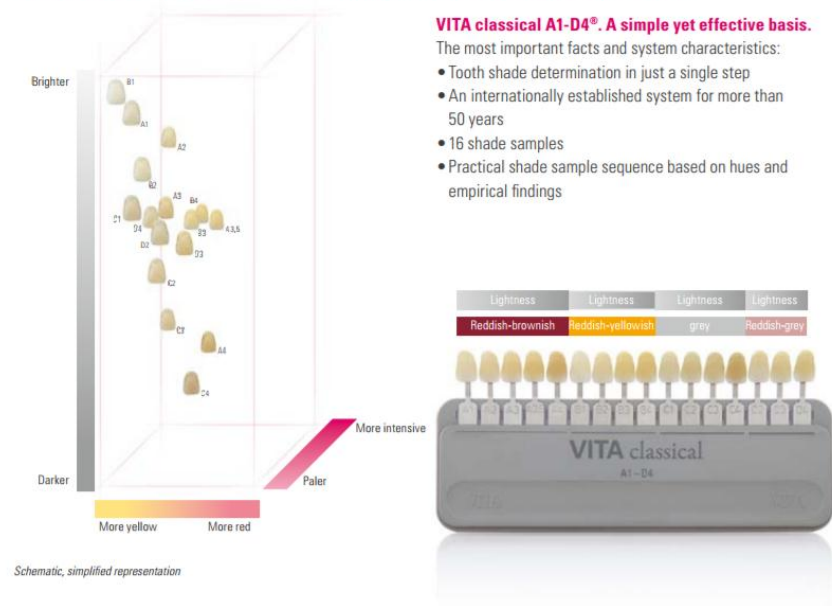


Figura 1. .Vita classical

Tomado de <https://www.vita-zahnfabrik.com>

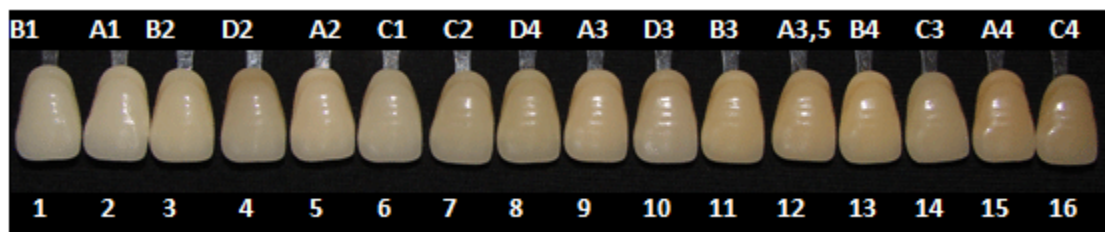
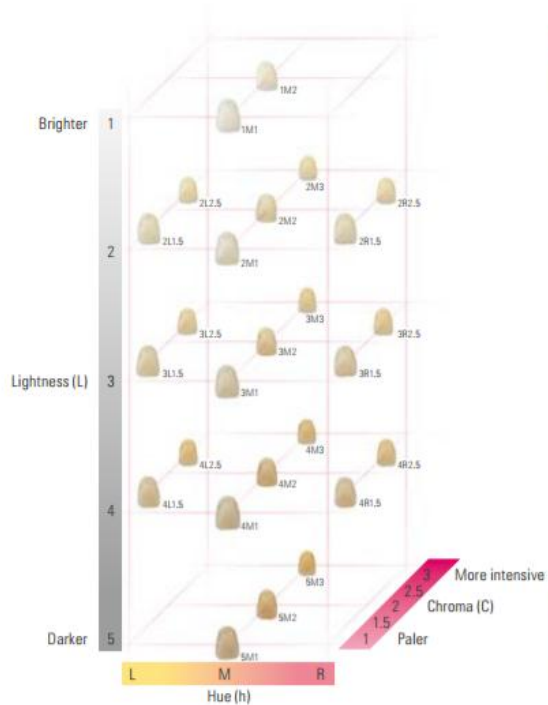


Figura 2. Vita classical



Figura 3. Vita 3D Master Bleach



Schematic, simplified representation

**VITA SYSTEM 3D-MASTER®. Modern efficiency**

The most important facts and system characteristics:

- Shade sample sequence for optimum coverage of the color space of natural teeth in accordance with scientific rules
- Reliable tooth shade reproduction, also of intermediate hues
- 26 natural shade samples comprehensively cover the natural tooth color space
- Longstanding and internationally proven system for the most demanding esthetic needs

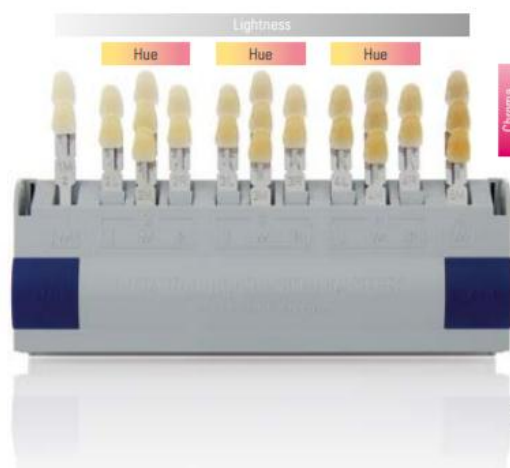


Figura 4. Vita 3D Master

Tomado de <https://www.vita-zahnfabrik.com>



Figura 5. Easyshade de Vita



Figura 6. Kit de Whiteness HP de FGM con peróxido de hidrogeno al 35%





Figura 7. .Cámara fotográfica canon Rebel T5i

**TABLA II.** ESCALAS UNIDIMENSIONALES DE VALORACIÓN DEL DOLOR

*Escala numérica:* (0= Ausencia de Dolor, 10= Dolor de Máxima Intensidad)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

*Escala Descriptiva Verbal:* elegir la categoría que más se ajuste a la intensidad actual del dolor.

Ausencia de Dolor      Dolor Leve      Dolor Moderado      Dolor Intenso

*Escala Analógica Visual (VAS):* marcar con una X el lugar que corresponda a lo largo de la línea.

Ausencia de Dolor |—————| Dolor Insoportable

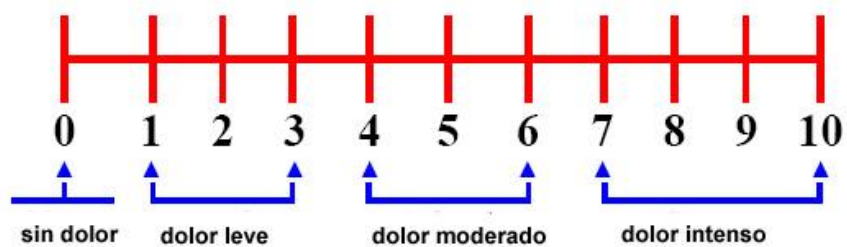


Figura 8. Escala VAS Evaluación Visual Análoga



*Figura 9.* Registro del Color antes y después con Easy Shade y con Vitapan Classic.



*Figura 10.* Dique de hule para la aplicación del aclaramiento.



*Figura 11.* Aplicación de hipoclorito de sodio al 5% 1 minuto y lavado con agua.



*Figura 12.* Aplicación del agente blanqueador con espátula plástica.



*Figura 13.* Lavado con agua y succión con cánula plástica desechable.



*Figura 14.* Resultado Final de un Blanqueamiento antes y después.

## 6.7. Análisis estadístico

### Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney

Se usa: Para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos)

### Friedman

Esta prueba puede utilizarse en aquellas situaciones en las que se seleccionan  $n$  grupos de  $k$  elementos de forma que los elementos de cada grupo sean lo más parecidos posible entre sí, el método consiste en ordenar los datos por filas o bloques, reemplazándolos por su respectivo orden.

## 6.8. Identificación de Variables

**Variable independiente:** Sensibilidad dentaria pos blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%

**Variable dependiente:** aclaramiento de dientes post blanqueamiento con y sin hipoclorito

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Pruebas de normalidad

Primeramente se debe verificar que las muestras tomadas provienen de una población con distribución **Normal**, esto se realiza con las pruebas de Kolmogorov - Smirnov o con la prueba de Shapiro - Wilk (menor a 20 datos).

Si las muestras provienen de poblaciones con distribución normal entonces se realizan pruebas paramétricas (media, desviación estándar): T student, ANOVA.

Si las muestras No provienen de poblaciones con distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis

Para cada prueba de Hipótesis, se compara el valor de significación con el **0,05** (95% de confiabilidad), si el nivel de significación es superior a **0,05** se acepta  $H_0$  (hipótesis inicial), si es inferior a **0,05** se acepta  $H_a$  (hipótesis alterna).

### 7.2 Prueba de Normalidad

$H_0$ : Las muestras provienen de poblaciones con distribución Normal

$H_a$ : Las muestras NO provienen de poblaciones con distribución Normal

Tabla 1

*Prueba de normalidad previa grupo control arcada derecha  
DATOS ANTES DEL ACLARAMIENTO, PERÓXIDO DE HIDROGENO  
TÉCNICA CONVENCIONAL*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	0,317	40	0,000	0,695	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	0,155	40	0,017	0,899	40	0,002
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	0,304	40	0,000	0,708	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	0,178	40	0,003	0,879	40	0,000
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	0,299	40	0,000	0,713	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	0,145	40	0,033	0,909	40	0,004
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	0,277	40	0,000	0,738	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	0,144	40	0,035	0,903	40	0,002
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	0,300	40	0,000	0,711	40	0,000

SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	0,143	40	0,039	0,907	40	0,003
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	0,289	40	0,000	0,722	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	0,143	40	0,040	0,897	40	0,002

Los números muestran los valores de color previo aclaramiento dental del grupo control arcada derecha (tabla 1). Ninguno de los valores sigue una distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis

Tabla 2

*Prueba de normalidad previa grupo experimental arcada izquierda  
PREVIO ACLARAMIENTO, PERÓXIDO CON APLICACIÓN PREVIA DE  
HIPOCLORITO*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	0,299	40	0,000	0,713	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	0,150	40	0,024	0,899	40	0,002
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	0,185	40	0,001	0,864	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	0,289	40	0,000	0,722	40	0,000

VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	0,168	40	0,006	0,889	40	0,001
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	0,296	40	0,000	0,715	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	0,168	40	0,006	0,893	40	0,001
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	0,304	40	0,000	0,708	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	0,175	40	0,003	0,881	40	0,001
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	0,314	40	0,000	0,699	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	0,155	40	0,016	0,896	40	0,002
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	0,193	40	0,001	0,855	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	0,303	40	0,000	0,709	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	0,152	40	0,021	0,895	40	0,001

Los números muestran los valores de color previo aclaramiento dental del grupo experimental arcada izquierda (tabla 2). Ninguno de los valores sigue una distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis



Los números muestran los valores de color previo aclaramiento dental del grupo control arcada derecha (tabla 1) y del grupo experimental arcada izquierda (tabla 2).

En todas las pruebas de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov, los valores del **nivel de significación (Sig) son inferiores a 0,05 (95% de confiabilidad)**, por tanto se acepta  $H_a$ , esto es las muestras NO provienen de poblaciones con distribución Normal, entonces para la comparación de grupos se utiliza pruebas no paramétricas: **Wilcoxon (muestras emparejadas)**

Tabla 3

*Prueba de normalidad previa grupo control arcada derecha*

*DESPUÉS ACLARAMIENTO, PERÓXIDO DE HIDROGENO TÉCNICA CONVENCIONAL*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	0,238	40	0,000	0,823	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	0,238	40	0,000	0,823	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000

SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	0,238	40	0,000	0,823	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006

Los números muestran los valores de color después del aclaramiento dental del grupo control arcada derecha (tabla 3). Ninguno de los valores sigue una distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis

Tabla 4

*Prueba de normalidad previa grupo experimental arcada izquierda*

**DESPUÉS ACLARAMIENTO, PERÓXIDO CON APLICACIÓN PREVIA DE HIPOCLORITO**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	0,238	40	0,000	0,823	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	0,162	40	0,009	0,907	40	0,003
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	0,238	40	0,000	0,823	40	0,000
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000

SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	0,240	40	0,000	0,815	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	0,229	40	0,000	0,809	40	0,000
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	0,171	40	0,005	0,917	40	0,006

Los números muestran los valores de color después aclaramiento dental usando hipoclorito de sodio al 5% del grupo experimental arcada izquierda (tabla 4). Ninguno de los valores sigue una distribución normal entonces se realizan pruebas no paramétricas (orden, signos): Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis

Los tablas muestran los valores de color después del aclaramiento dental del grupo control arcada derecha (tabla 3) y del grupo experimental arcada izquierda (tabla 4).

En todas las pruebas de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov, los valores del **nivel de significación (Sig) son inferiores a 0,05 (95% de confiabilidad)**, por tanto se acepta  $H_a$ , esto es las muestras NO provienen de poblaciones con distribución Normal, entonces para la comparación de grupos se utiliza pruebas no paramétricas: **Wilcoxon (muestras emparejadas)**.

#### **Se realizan varias comparaciones:**

- Entre previo aclaramiento y después aclaramiento (por piezas y por escalas)
- Entre Piezas (13 con 23, 12 con 22 y 11 con 21) que es lo mismo que comparar entre BLANQUEAMIENTO CON PERÓXIDO DE

**HIDROGENO TÉCNICA CONVENCIONAL y BLANQUEAMIENTO CON PERÓXIDO CON APLICACIÓN PREVIA DE HIPOCLORITO, esto en cada una de las escalas ósea grupo control con grupo experimental.**

Tabla 5

*GRUPO CONTROL ARCADA DERECHA PREVIO ACLARAMIENTO, PERÓXIDO DE HIDROGENO TÉCNICA CONVENCIONAL*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	40	5	12	8,55	2,631
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	40	22	49	38,95	10,844
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	40	13	29	21,93	5,337
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	40	5	12	8,55	2,631
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	40	22	49	39,25	11,070
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	40	13	29	21,90	5,396
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	40	5	12	8,45	2,572
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	40	22	49	38,80	10,742
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	40	13	29	21,62	5,275
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	40	5	12	8,45	2,572
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	40	22	49	38,50	11,038

VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	40	13	29	21,58	5,257
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	40	5	12	8,45	2,572
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	40	22	49	38,78	10,724
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	40	13	29	21,62	5,338
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	40	5	12	8,45	2,572
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	40	22	49	39,03	10,918
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	40	13	29	21,62	5,348
N válido (por lista)	40				

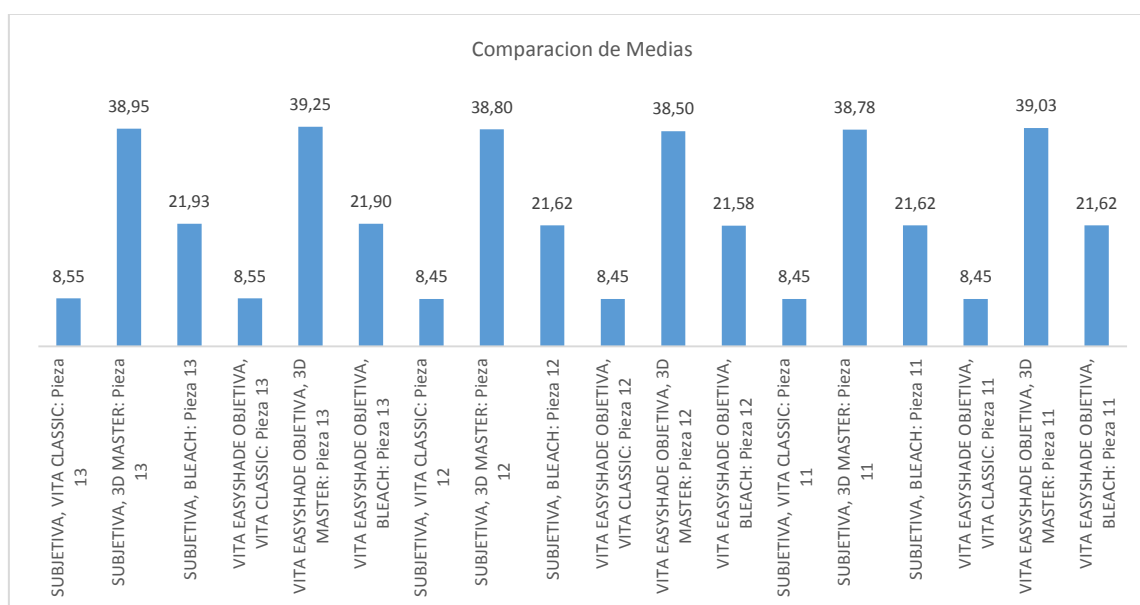


Figura 15. Comparación de medias arcada derecha previo aclaramiento.

La arcada superior derecha que sirve como grupo de control, muestra valores similares entre las piezas 11, 12, y 13 tanto en evaluación objetiva y subjetiva que son similares y coinciden.

Tabla 6

*GRUPO EXPERIMENTAL ARCADA IZQUIERDA PREVIO ACLARAMIENTO, PERÓXIDO CON APLICACIÓN PREVIA DE HIPOCLORITO,*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	40	5	12	8,45	2,572
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	40	22	49	38,80	10,742
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	40	13	29	21,65	5,328
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	40	5	12	8,45	2,572
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	40	22	49	39,03	10,918
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	40	13	29	21,62	5,338
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	40	5	12	8,55	2,631
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	40	22	49	38,85	10,781
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	40	13	29	21,68	5,375
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	40	5	12	8,55	2,631
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	40	22	49	39,25	11,070

VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	40	13	29	21,83	5,330
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	40	5	12	8,55	2,631
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	40	22	49	39,02	10,899
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	40	13	29	21,97	5,318
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	40	5	12	8,55	2,631
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	40	22	49	39,28	11,089
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	40	13	30	22,00	5,411
N válido (por lista)	40				

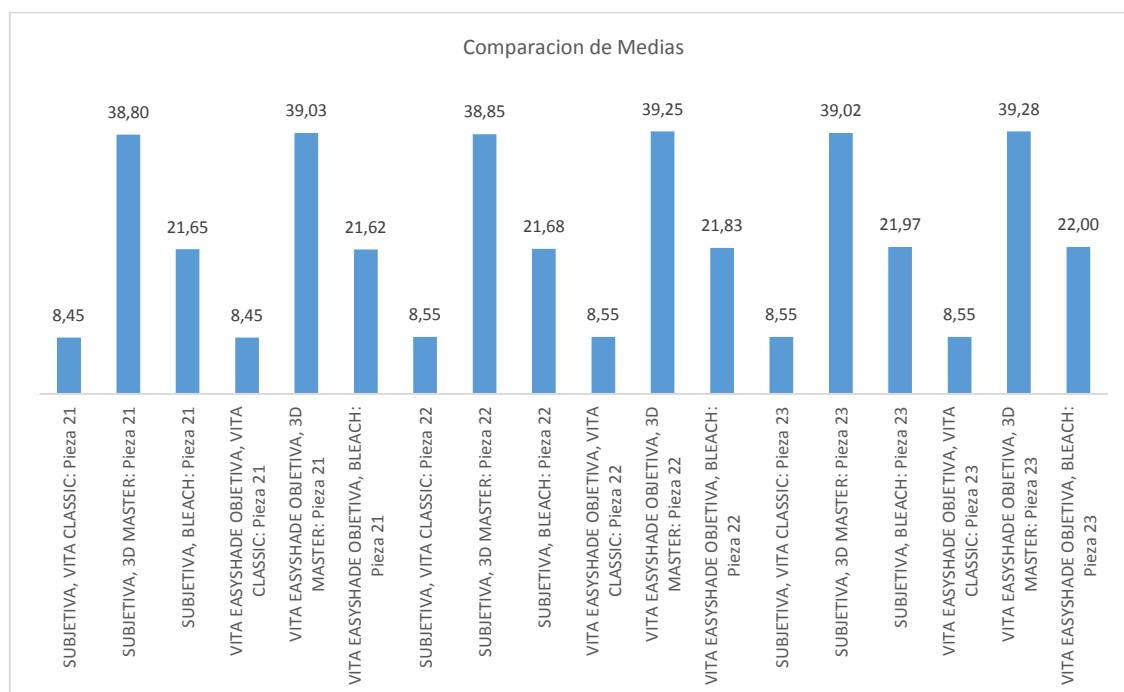


Figura 16. Comparación de medias arcada Izquierda previo aclaramiento.



La arcada superior izquierda que sirve como grupo experimental, muestra valores similares entre las piezas 21, 22, y 23 tanto en evaluación objetiva y subjetiva que son similares y coinciden.

El número de muestra es 40 pacientes color mínimo hallado fue 5 equivalente a A2 en vita classic y un máximo de 12 equivalente a A3.5 en vita classic esto previo al aclaramiento, de igual manera en la escala Vita 3d Master el mínimo fue 12 que equivale al valor 1M2 y el máximo 49 equivalente a 3R2.5 en la escala de color según el valor, así mismo en la escala 3d Master Bleach el mínimo fue 13 que equivale a 2M2 y 29 equivale a 5M3, con esto se cumple el criterio de inclusión que el color previo tenga un valor entre 2 a 3 en los grupos control y experimental.

Tabla 7

**GRUPO CONTROL ARCADA DERECHA DESPUÉS ACLARAMIENTO,  
PERÓXIDO DE HIDROGENO TÉCNICA CONVENCIONAL**

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	40	1	5	3,05	1,600
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	40	10	22	16,18	4,971
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	40	6	16	11,10	3,161
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 13	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 13	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 13	40	6	16	11,10	3,161
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	40	1	5	3,05	1,600
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	40	10	22	16,18	4,971

SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	40	6	16	11,10	3,161
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	40	6	16	11,10	3,161
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	40	1	5	3,05	1,600
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	40	10	22	16,18	4,971
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	40	6	16	11,10	3,161
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 11	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 11	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 11	40	6	16	11,10	3,161
N válido (por lista)	40				

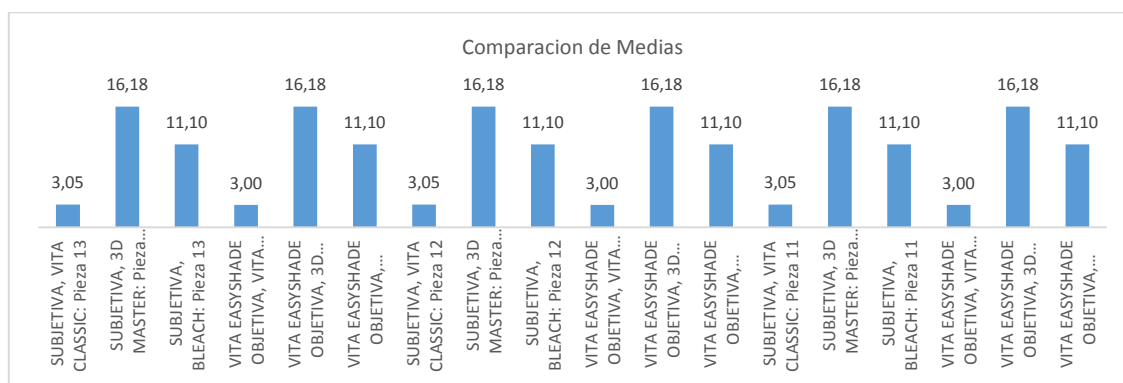


Figura 17. Comparación de medias arcada derecha después de aclaramiento

El número de muestra es 40 pacientes color mínimo hallado fue 1 equivalente a B1 en vita classic y un máximo de 5 equivalente a A2 en vita classic esto después del aclaramiento, de igual manera en la escala Vita 3d Master el mínimo fue 10 que equivale al valor 1M1 y el máximo 22 equivalente a 2M2 en la escala de color según el valor, así mismo en la escala 3d Master Bleach el mínimo fue 6 que equivale a 1M1 y 16 equivale a 2.5M2, con esto evaluamos que el aclaramiento fue eficaz en el grupo control.

Tabla 8

**GRUPO EXPERIMENTAL ARCADA IZQUIERDA DESPUÉS  
ACLARAMIENTO, PERÓXIDO CON APLICACIÓN PREVIA DE  
HIPOCLORITO,**

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	40	1	5	3,05	1,600
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	40	10	22	16,18	4,971
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	40	6	16	11,10	3,161
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 21	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 21	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 21	40	6	16	11,10	3,161
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	40	-3	5	2,22	2,289
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	40	10	22	16,18	4,971
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	40	6	16	11,10	3,161

VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 22	40	6	16	11,10	3,161
SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	40	1	5	3,05	1,600
SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	40	10	22	16,18	4,971
SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	40	6	16	11,10	3,161
VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 23	40	1	5	3,00	1,633
VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 23	40	10	22	16,18	4,971
VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 23	40	6	16	11,10	3,161
N válido (por lista)	40				

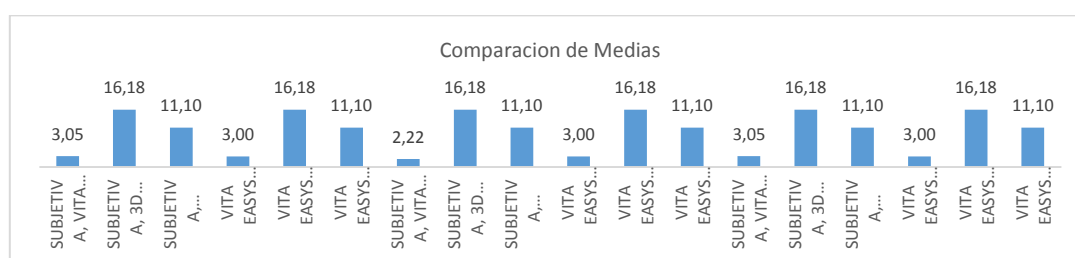


Figura 18. Comparación de medias arcada izquierda después de aclaramiento.

El número de muestra es 40 pacientes color mínimo hallado fue 1 equivalente a B1 en vita classic y un máximo de 5 equivalente a A2 en vita classic esto después del aclaramiento, de igual manera en la escala Vita 3d Master el

mínimo fue 10 que equivale al valor 1M1 y el máximo 22 equivalente a 2M2 en la escala de color según el valor, así mismo en la escala 3d Master Bleach el mínimo fue 6 que equivale a 1M1 y 16 equivale a 2.5M2, con esto evaluamos que el aclaramiento fue eficaz en el grupo experimental.

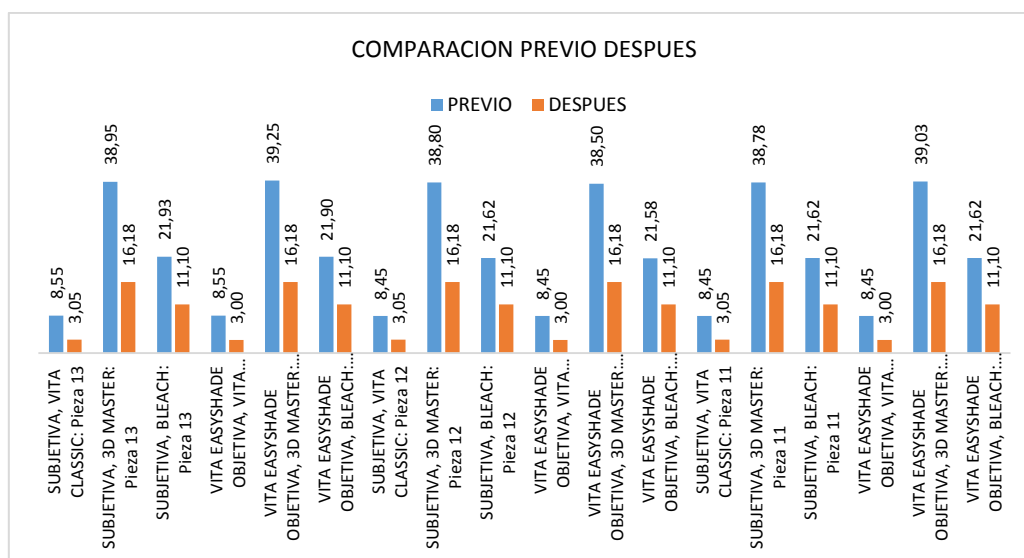


Figura 19. COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON) POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha

En esta tabla se puede apreciar que las escalas del valor cayeron a colores más claros en todos los dientes de la arcada derecha del grupo control por ello el aclaramiento fue eficaz.

Tabla 9

COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON) POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 13	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

Tabla 10

## COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON)

POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 12	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

Tabla 11

## COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON)

POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 11	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

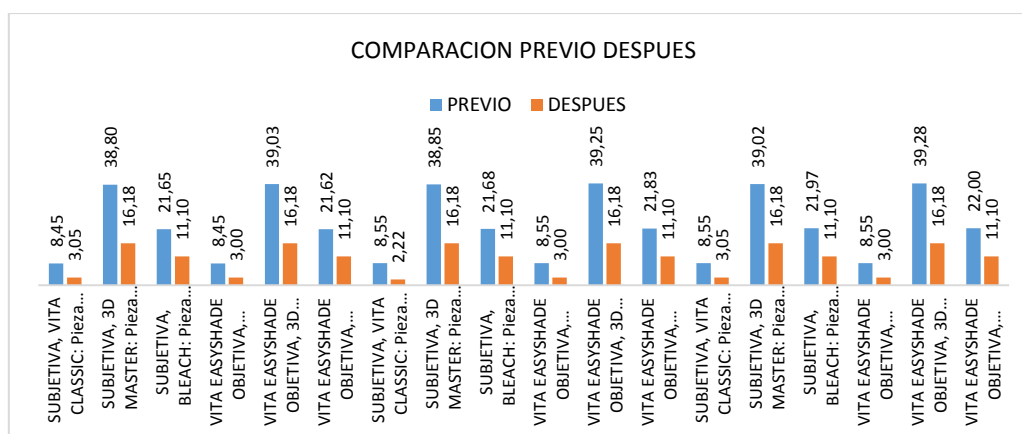


Figura 20. COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON) POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Experimental Arcada Izquierda

En esta tabla se puede apreciar que las escalas del valor cayeron a colores más claros en todos los dientes de la arcada izquierda del grupo experimental por ello el aclaramiento fue eficaz.

Tabla 12

*COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON)*

*POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha*

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 21	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

Tabla 13

*COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON)*

*POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha*

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 22	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

Tabla 14

*COMPARACIÓN ENTRE PREVIO Y DESPUÉS (WILCOXON)*

*POR ESCALA Y POR DIENTE (RESUMEN) Grupo Control Arcada Derecha*

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
Pieza 23	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,000	No son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,000	No son similares

En todos los casos comparando entre previo y después existen cambios significativos en los colores, previo tiene valores más altos que significan valores más oscuros y luego de influir con el peróxido el color baja a tonos más claros.

Entre el grupo control y el grupo experimental los valores son similares después del aclaramiento.

Ahora se va a comparar entre los dientes, en cada tiempo previo y después, es decir la pieza del grupo control con su antagonista del grupo experimental.

### PREVIO

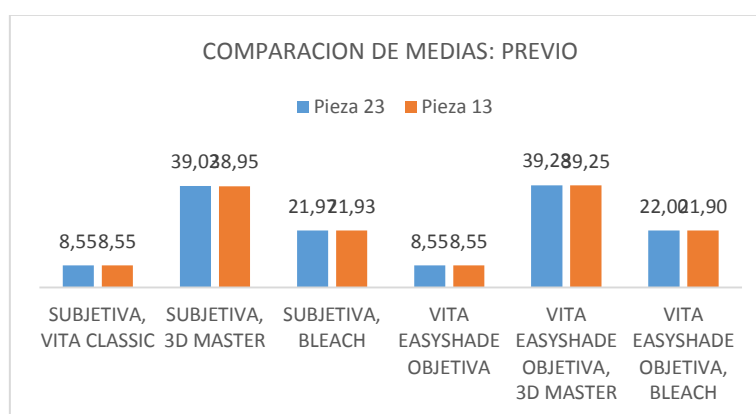


Figura 21. Comparación Pz 23 y 13 previo

Tabla 15

Comparación Pz 23 y 13 previo

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 23 - Pieza 13</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,180	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,480	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,317	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,248	Si son similares



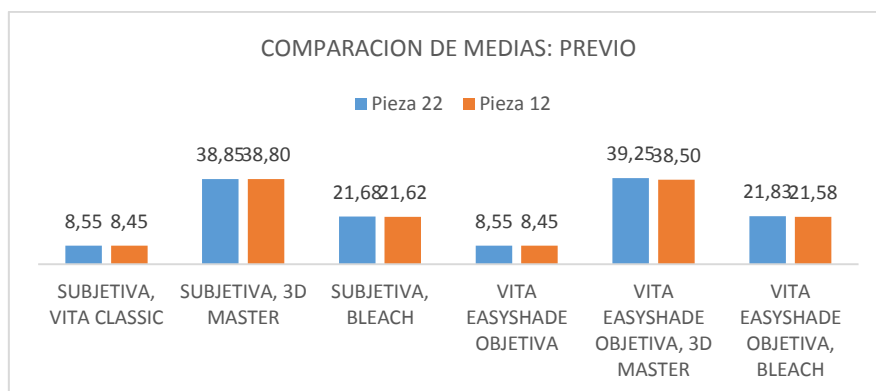


Figura 22. Comparación Pz 22 y 12 previo

Tabla 16

Comparación Pz 22 y 12 previo

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 22 - Pieza 12</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,180	Si son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,317	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,967	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	0,180	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	0,109	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	0,249	Si son similares

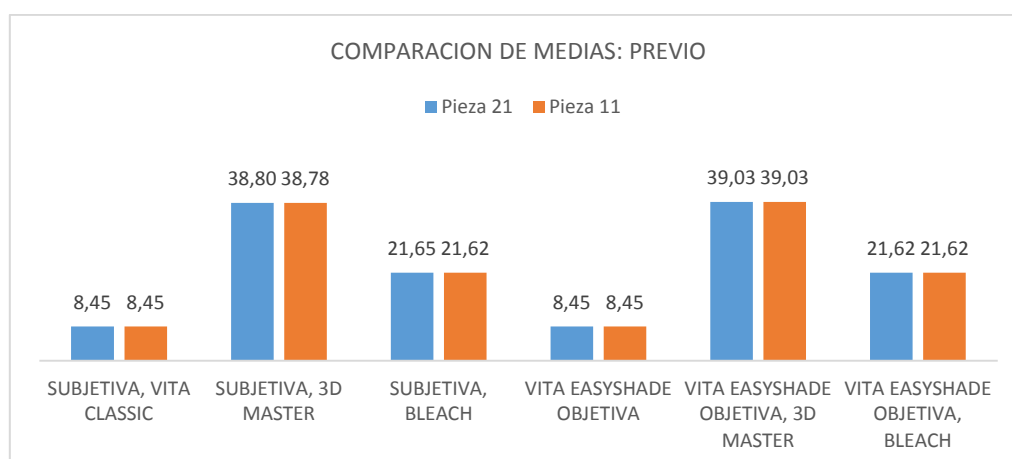


Figura 23. Comparación Pz 11 y 21 previo

Tabla 17

Comparación Pz 11 y 21 previo

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 21 - Pieza 11</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	0,317	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	0,655	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares

En todos los casos los valores de las muestra fueron similares antes del aclaramiento tanto del grupo control como el grupo experimental.

## DESPUÉS

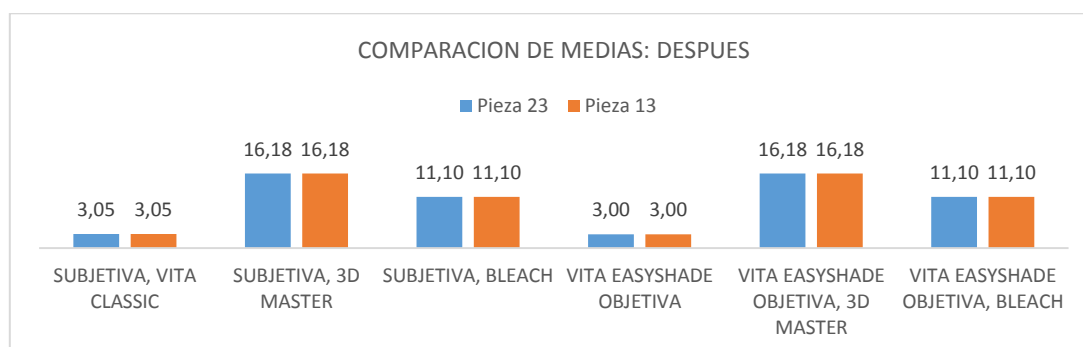


Figura 24. Comparación Pz 23 y 13 después

Tabla 18

Comparación Pz 23 y 13 después

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 23 - Pieza 13</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares

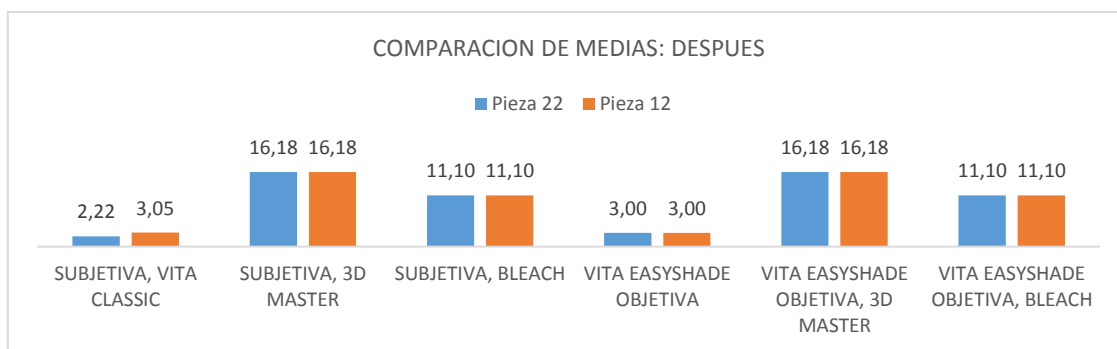


Figura 25. Comparación Pz 22 y 12 previo

Tabla 19

Comparación Pz 22 y 12 previo

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 22 - Pieza 12</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	0,012	<b>NO</b> son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares

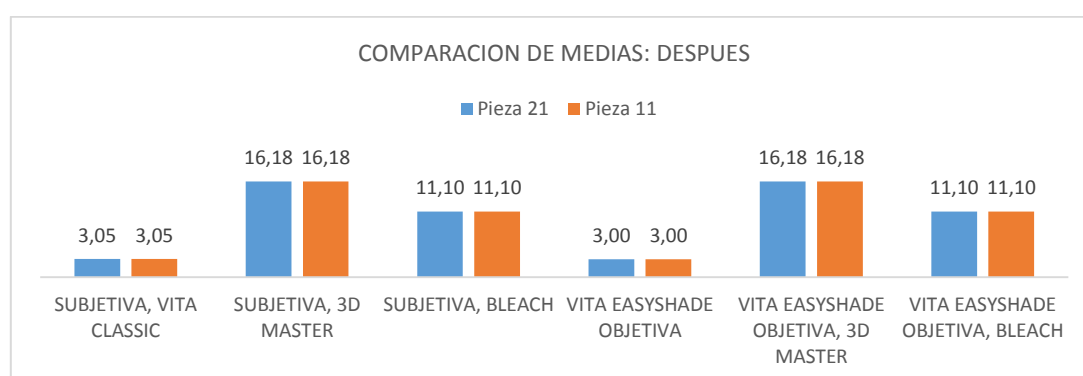


Figura 26. Comparación Pz 11 y 21 previo

Tabla 20

*Comparación Pz 11 y 21 previo*

		Sig. asintótica (bilateral)	OBSERVACIÓN
<b>Pieza 21 - Pieza 11</b>	SUBJETIVA, VITA CLASSIC	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	SUBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER	1,000	Si son similares
	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH	1,000	Si son similares

En todos los casos es similar el aclaramiento según las evaluaciones subjetiva y objetiva, por ello podemos concluir que el hipoclorito no influyo para mejorar el aclaramiento. Solo un caso entre la pieza 22 y 12 no es similar el valor aunque es no estadísticamente significativo.

### PRUEBAS DE SENSIBILIDAD RESULTADOS

Tabla 21

*PRUEBA DE NORMALIDAD*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pieza 13 ANTES	0,255	40	0,000	0,848	40	0,000
Pieza 12 ANTES	0,276	40	0,000	0,847	40	0,000
Pieza 11 ANTES	0,278	40	0,000	0,852	40	0,000
Pieza 21 ANTES	0,254	40	0,000	0,847	40	0,000
Pieza 22 ANTES	0,298	40	0,000	0,769	40	0,000
Pieza 23 ANTES	0,323	40	0,000	0,829	40	0,000

Pieza 13, 1 HORA	0,217	40	0,000	0,896	40	0,001
Pieza 12, 1 HORA	0,219	40	0,000	0,900	40	0,002
Pieza 11, 1 HORA	0,217	40	0,000	0,928	40	0,014
Pieza 21, 1 HORA	0,203	40	0,000	0,917	40	0,006
Pieza 22, 1 HORA	0,231	40	0,000	0,912	40	0,004
Pieza 23, 1 HORA	0,209	40	0,000	0,912	40	0,004
Pieza 13, 24 HORAS	0,290	40	0,000	0,794	40	0,000
Pieza 12, 24 HORAS	0,306	40	0,000	0,784	40	0,000
Pieza 11, 24 HORAS	0,265	40	0,000	0,794	40	0,000
Pieza 21, 24 HORAS	0,327	40	0,000	0,753	40	0,000
Pieza 22, 24 HORAS	0,354	40	0,000	0,781	40	0,000
Pieza 23, 24 HORAS	0,307	40	0,000	0,819	40	0,000

En la prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov, los valores del nivel de significación (Sig) son inferiores a 0,05 (95% de confiabilidad), por tanto se acepta  $H_a$ , esto es las muestras NO provienen de poblaciones con distribución Normal, entonces para la comparación de grupos se utiliza pruebas no paramétricas: Friedman (cambios en el tiempo).

Tabla 22

*Estadísticos descriptivos*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pieza 13 ANTES	40	1	4	2,40	0,744
Pieza 12 ANTES	40	1	4	2,45	0,749
Pieza 11 ANTES	40	1	4	2,53	0,784
Pieza 21 ANTES	40	1	4	2,43	0,747
Pieza 22 ANTES	40	1	4	2,50	0,599
Pieza 23 ANTES	40	1	4	2,63	0,838
N válido (por lista)	40				

Tabla 23

*Estadísticos descriptivos*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pieza 13, 1 HORA	40	3	7	4,93	1,023
Pieza 12, 1 HORA	40	3	7	5,13	1,067
Pieza 11, 1 HORA	40	2	8	4,90	1,194
Pieza 21, 1 HORA	40	2	8	5,25	1,276
Pieza 22, 1 HORA	40	3	8	5,70	1,114
Pieza 23, 1 HORA	40	3	8	5,17	1,174
N válido (por lista)	40				

Tabla 24

*Estadísticos descriptivos*

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pieza 13, 24 HORAS	40	1	3	2,03	0,660
Pieza 12, 24 HORAS	40	1	3	2,05	0,639
Pieza 11, 24 HORAS	40	1	3	2,20	0,687
Pieza 21, 24 HORAS	40	1	3	2,28	0,599
Pieza 22, 24 HORAS	40	1	4	2,25	0,630
Pieza 23, 24 HORAS	40	1	4	2,27	0,679
N válido (por lista)	40				

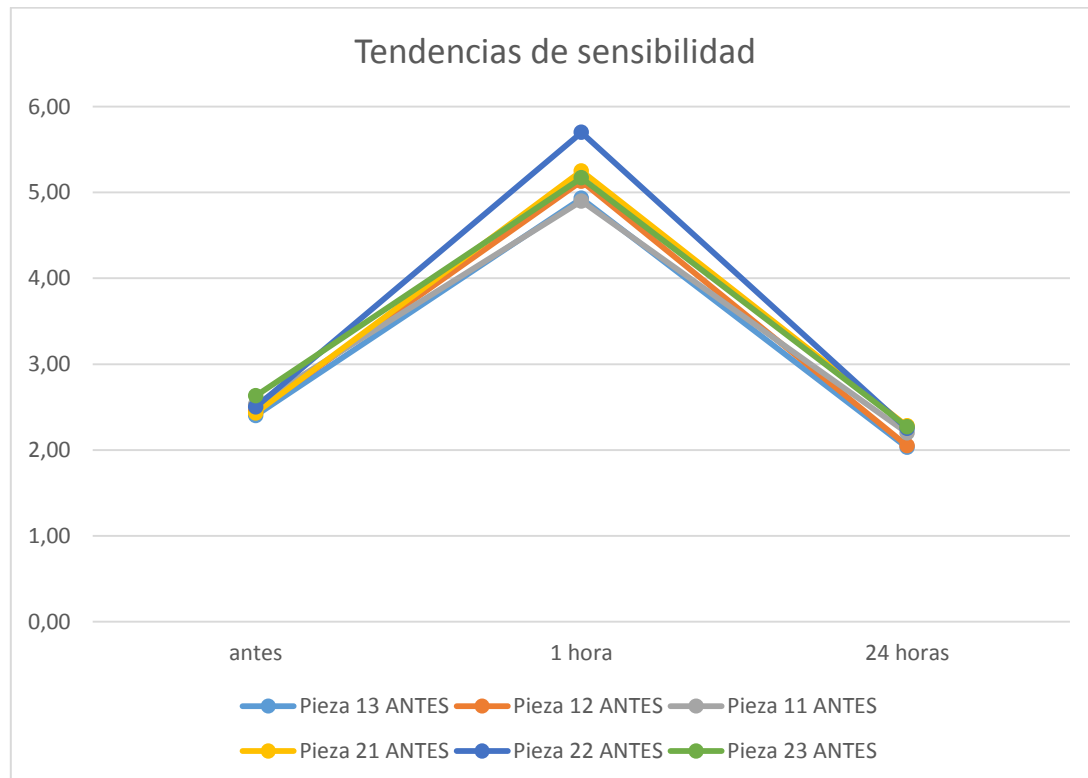


Figura 27. Tendencias de sensibilidad

En todas las líneas de tendencia se observa que existe un pico alto en 1 hora y un descenso brusco a las 24 horas, esto se verifica si es significativo con las pruebas de Friedman. (figura 27).

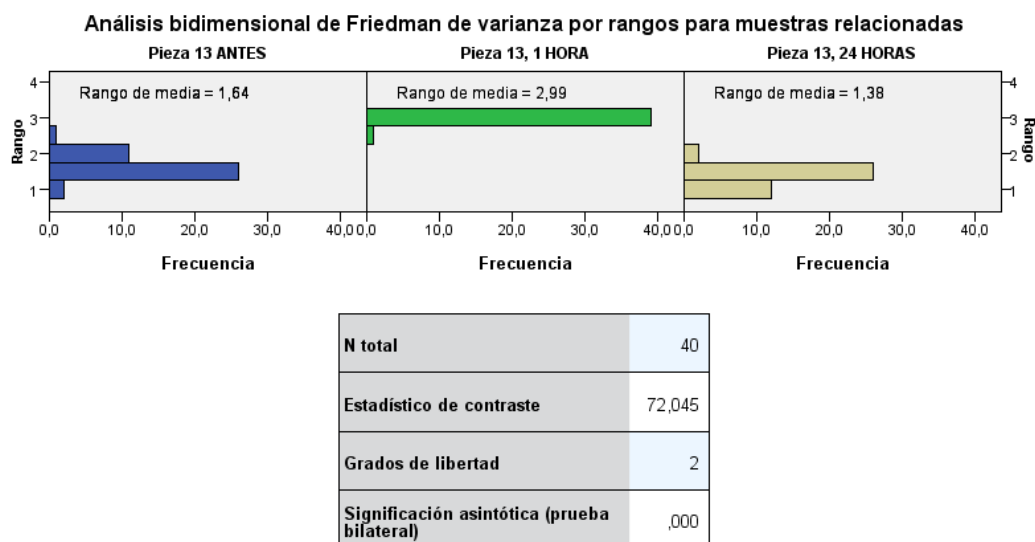


Figura 28. Pruebas no paramétricas: Comparación Sensibilidad por diente

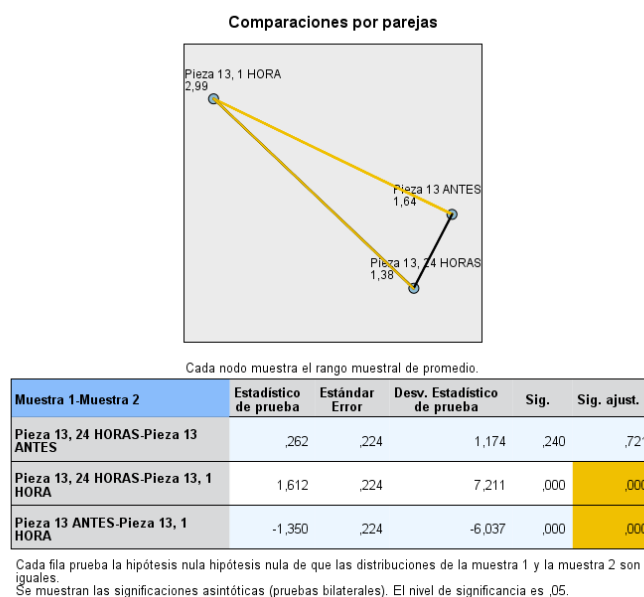


Figura 29. Pruebas no paramétricas: Comparación Sensibilidad por diente



De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos:  
Son similares entre antes y 24 horas

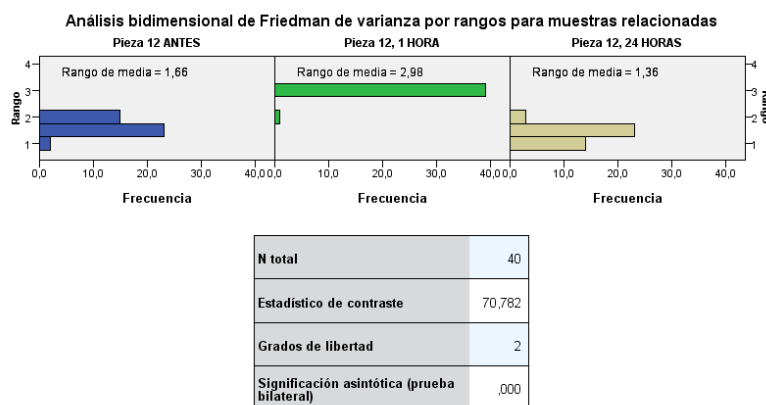


Figura 30. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos .

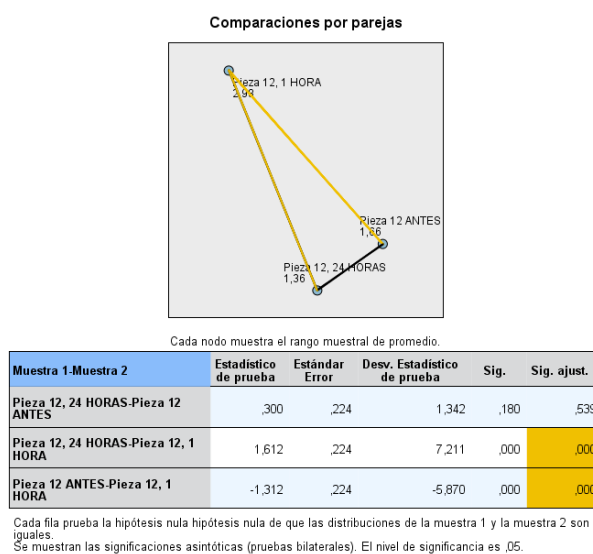


Figura 31. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos, comparación por parejas.

De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos:  
Son similares entre antes y 24 horas

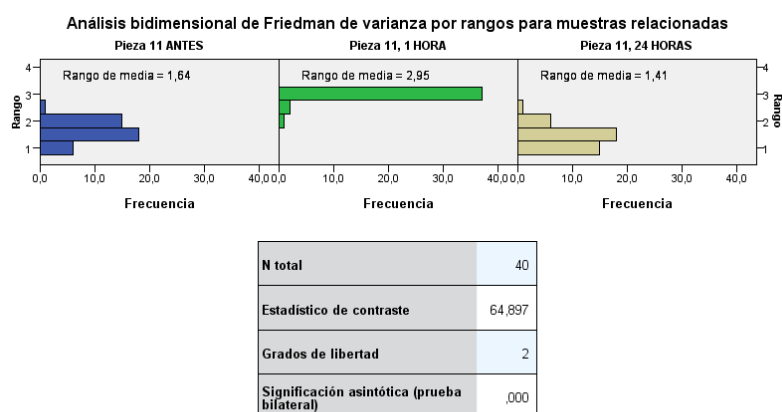


Figura 32. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos .

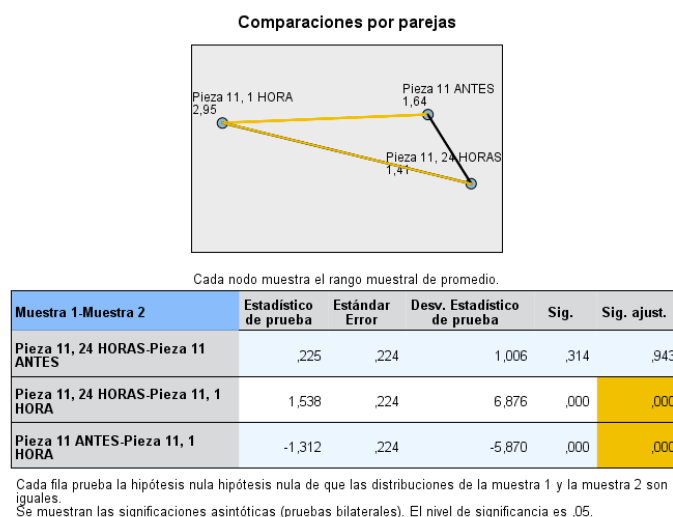


Figura 33. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos, comparación por parejas.

De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos: Son similares entre antes y 24 horas.

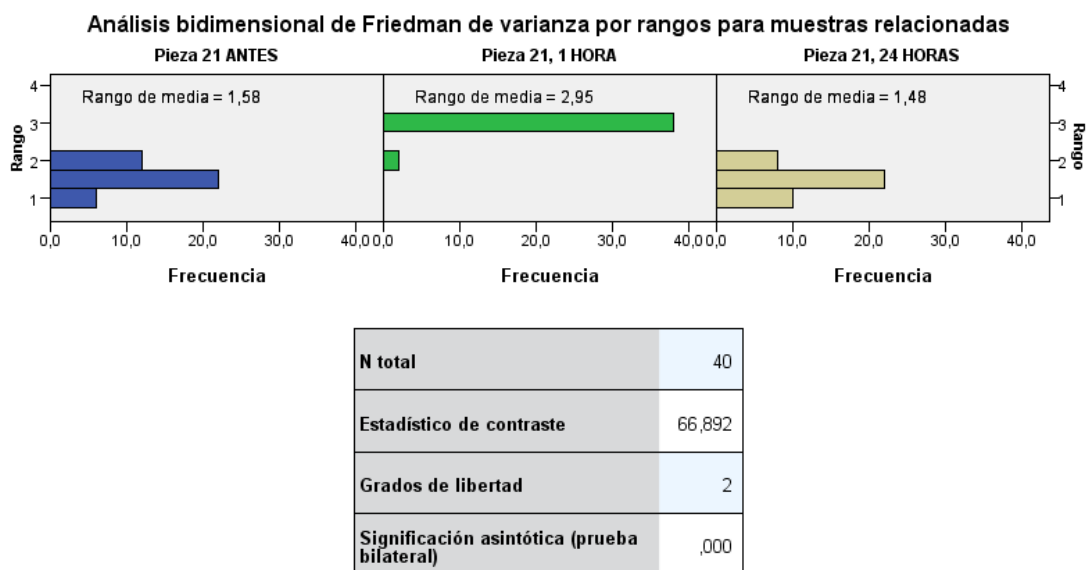
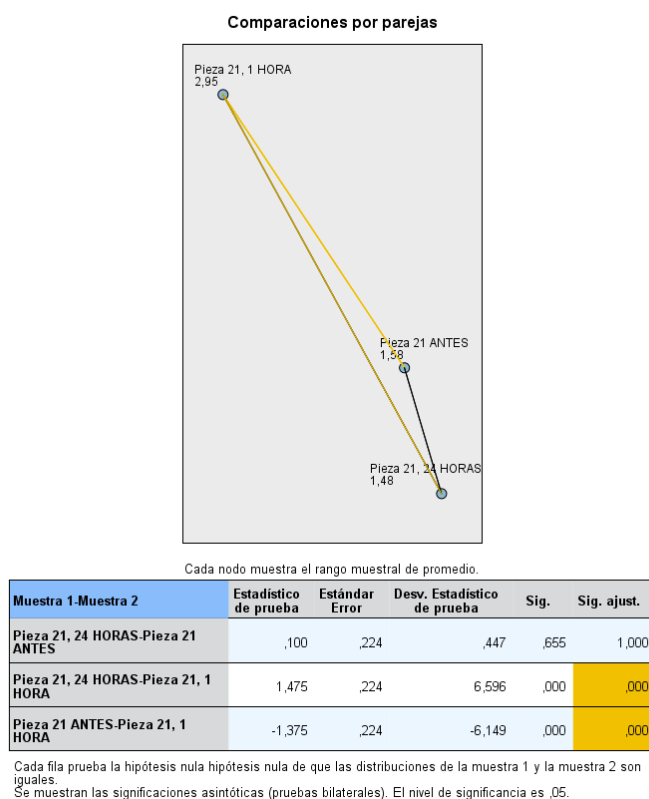


Figura 34. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos.



*Figura 35.* Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos, comparación por parejas

De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos:  
Son similares entre antes y 24 horas

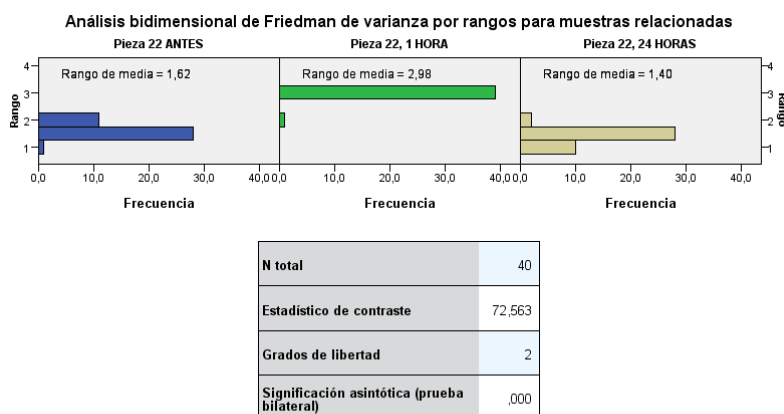


Figura 36. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos .

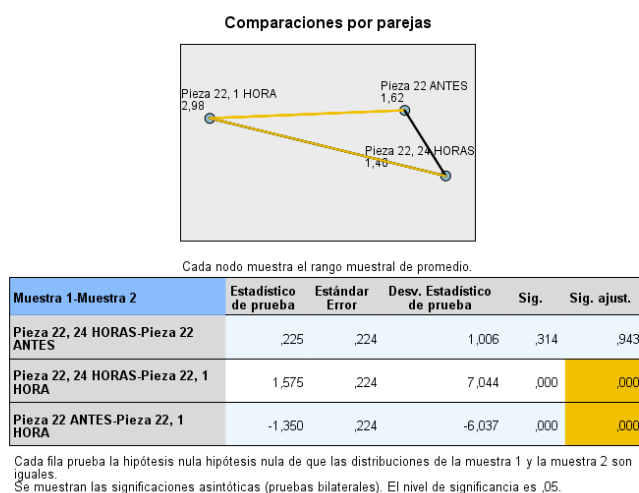


Figura 37. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos, comparación por parejas.

De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos:  
Son similares entre antes y 24 horas

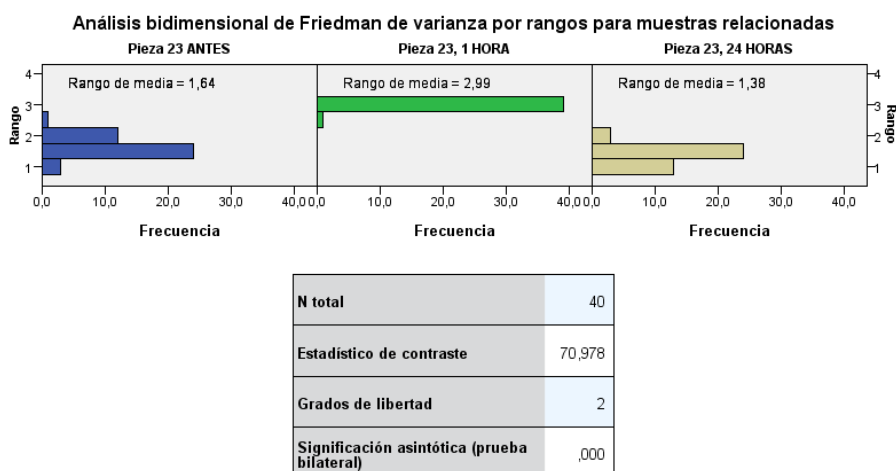


Figura 38. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos .

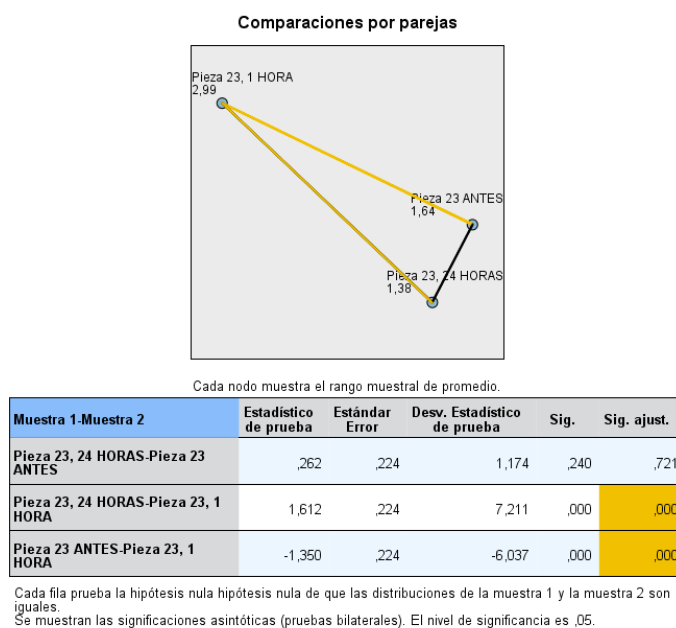


Figura 39. Análisis bidimensional de Friedma de varianza por rangos, comparación por parejas.

De la Prueba de Friedman, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral)) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras son similares.

Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos:

Son similares entre antes y 24 horas

Además están ordenados los resultados por y edad entre las diferentes técnicas. Vemos que en todos los rangos de edad los resultados fueron similares y no hubo variables estadísticamente significantes. (Anexos 1-17)

## 8. DISCUSIÓN

Con respecto al color se investigo con la finalidad de evaluar el efecto de dos tecnicas de aclaramiento en un mismo paciente por medio de peroxido de hidrogeno al 35% y una variacion en la tecnica usando una desmineralización del esmalte con hipoclorito de sodio con el fin de establecer si esta modificación afectaba al resultado final, empleando un tiempo similar y similares condiciones clinicas de salud oral; Según el estudio de Eimar y cols. el peróxido de hidrógeno no induce cambios significativos en los contenidos relativos orgánicos e inorgánicos del esmalte de los dientes, y blanquea los dientes sólo por la oxidación de su matriz orgánica. La oxidación de los dientes desproteinizados no influyó en los parámetros de aclaramiento, estos hallazgos son de gran importancia clínica ya que coinciden con el resultado de este trabajo en donde los dientes desproteinizados con Hipoclorito de Sodio no tuvieron un cambio diferente de aclaramiento vs los dientes no desproteinizados esto ayuda a entender las limitaciones y desventajas de los blanqueamientos. Tamndin concuerda con el estudio de Cadenaro y cols. Que en el 2010 apoyan la hipótesis probada de que la aplicación de un peróxido de hidrógeno de 38 por ciento en la oficina de blanqueamiento agente no altera la rugosidad de la superficie del esmalte, incluso después de múltiples aplicaciones (Eimar, y otros, 2012)

La presencia de Sensibilidad debido a terapias con blanqueadores con geles de alta concentración y la búsqueda de una alternativa con eficacia y seguridad fueron las principales razones por las que se introdujeron en el mercado agentes blanqueadores con concentraciones más bajas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (Kose, Calixto, Bauer, Reis, & Loguercio, 2016) (Reis, Kossatz, Martins, & Loguercio, 2013) por ello este trabajo persiguió encontrar una forma de mejorar el protocolo convencional de aclaramiento.

Según Li & Greenwall En la mayoría de aclaramientos dentales tanto en el hogar como en el consultorio el efecto secundario que predomina es la sensibilidad (Li & Greenwall, 2013), lo cual corroboramos en este trabajo pues todo los pacientes presentaron una sensibilidad moderada segun la escala de



VAS (Figura 27) donde se detalla que en todas las líneas de tendencia se observa que existe un pico alto en 1 hora y un descenso brusco a las 24 horas, esto se verifica si es significativo con las pruebas de Friedman lo que demostro que antes y después del blanqueamiento la sensibilidad fue igual, es decir fue reversible sin necesitar una terapia de analgesicos o de fluor. Lo que corrobora el estudio realizado por Alvarez y cols en el 2014, donde se observó ausencia clínica de daños en la superficie dentaria, el 90% de los pacientes devolvió la jeringa de desensibilizante sin haber hecho uso de la misma por no presentar sensibilidad posterior al tratamiento (Álvarez, Vielma, & Pellegrini, 2014)

Los resultados de aclaramiento en una sola sesión, mostraron que la sensibilidad estuvo presente al final del tratamiento y en las siguientes 24 horas decayo de manera significativa espontaneamente sin ningun tipo de procedimiento terapeutico. En contraste, la investigacion de Nanjundasetty & Ashrafulla en 2016, tratan la sensibilidad durante 7 dias con un agente desensibilizante pues se conoce que al realizar una terapia de aclaramiento existe un riesgo potencial de producir sensibilidad en los pacientes. (Nanjundasetty & Ashrafulla, 2016)

Los Colorímetros o guías del color de Vita Zanhfabrik han sido el Gold Standard en cuanto a toma de color por lo general el odontólogo lo hace de manera subjetiva aunque esa valoración se puede afectar por la luz ambiental, los colores circundantes, la edad del paciente, y la experiencia del profesional pues depende de su percepción cromatica. (Gurrea, 2016) esta podría ser una limitante y un inconveniente a la hora de evaluar el color aunque es un método viable por su bajó costo y fidelidad cuando el ojo clínico del odontólogo ha sido entrenado como en el caso de nuestros evaluadores que acertaron la mayor parte del color en los dientes comparandolos con la evaluación por medio de espectrofotometro EasyShade de Vita, esto conincide con el estudio expuesto por Alshiddi & Richards en donde en general el espectrofotometro fue mas preciso pero los estudiantes entrenados en toma del color fuerón capaces de evaluar un resultado preciso. (Alshiddi & Richards, 2015)

## 9. CONCLUSIONES

El blanqueo en una sola sesión fue posible con el gel de 35% de peróxido de hidrógeno simple y la de peróxido de hidrógeno con hipoclorito, siendo las dos técnicas eficaces pues se demostró una mejora significativa del color entonces la presencia del hipoclorito de sodio al 5% como un acondicionador no tuvo efecto relevante.

Después del blanqueamiento los pacientes presentaron una sensibilidad moderada según la escala de VAS donde se detalla que en todas las líneas de tendencia se observa que existe un pico alto en 1 hora y un descenso brusco a las 24 horas, es decir fue reversible sin necesitar una terapia de analgésicos o de fluor.

Las técnicas de evaluación del color objetiva y subjetiva son similares con ligeras desviaciones que no tienen significancia estadística, por tanto ambas son válidas para evaluar el color del blanqueamiento en oficina aunque se recomienda el uso de espectrofotómetro para emparejarlo con la evaluación visual.

## 10. RECOMENDACIONES

Según los resultados expuestos recomendaría evitar el uso de agentes desensibilizantes cuando según la escala VAS estos se encuentren entre sensibilidad leve o moderada.

También se demostró que disminuyendo el tiempo de exposición a 10 minutos con cuatro aplicaciones se logra un aclaramiento significativo en una sola cita incluso se podría hacer una segunda sesión bajo las mismas condiciones en pacientes cuya edad supere los 40 años puesto que la dentina tiene tubolos mas estrechos y es mas difícil de aclarar.

La valoración del color subjetiva es efectiva siempre y cuando el odontólogo se capacite y conozca las características del color dental, además que tenga condiciones de luz favorable como una luz ambiente de 5000 grados kelvin que actualmente es facil de conseguir para saber reconocer el valor apropiado de cada diente, pero si es posible debería tener a su alcance un espectrofotometro para comprobar el color ideal.

## REFERENCIAS

- Alshiddi, I., & Richards, L. (2015). A comparison of conventional visual and spectrophotometric shade taking by trained and untrained dental students. *australian Dental Journal*, 176-181.
- Álvarez, J. R., Vielma, J. C., & Pellegrini, A. (2014). SENSIBILIDAD POST-TRATAMIENTO DE BLANQUEAMIENTO DENTAL AMBULATORIO. *International Asociación for Dental Research*, 21-26.
- Amigo, M. (2014). Estudio comparativo de la efectividad del blanqueamiento dental en diferentes grupos de edades. *GD Ciencia*, 140-158.
- Basting, R., Amaral, F., & França FM, F. F. (2012). Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Operative Dentistry*, 464-73.
- Berger, S., Tabchoury, C., Ambrosano, G., & Gianini, M. (2013). Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber and dental permeability after bleaching. *General Dentistry*, 21-50.
- Bhutani, N., & Venigalla, B. (2016). Evaluation of bleaching efficacy of 37.5% hydrogen peroxide on human teeth using different modes of activations: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*, 259-63.
- Botelho, F., & Tetsuo, S. R. (2012). The effects of home-use and in-office bleaching treatments on calcium and phosphorus concentrations in tooth enamel. *Journal of the American Dental Association*, 580-586.
- Brook, A., & Smith, R. L. (2007). The clinical measurement of tooth colour and stain. *International Dentistry Journal*, 324-30.
- Burrows, S. (2009). A review of the efficacy of tooth bleaching. *Dent. Update*, 53-538, 541-544, 547,548.

- Cadenaro, M., Navarra, C., Mazzoni, A., Nucci, C., Matis, B., Di Lenarda, R., & Breschi, L. (2010). An in vivo study of the effect of a 38 percent hydrogen peroxide in-office whitening agent on enamel. *Journal of the American Association, 449-54.*
- Cárdenas, A. (2015, 11 19). <http://www.imbiomed.com>. Retrieved from [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=66471&id\\_seccion=3202&id\\_ejemplar=6676&id\\_revista=141](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=66471&id_seccion=3202&id_ejemplar=6676&id_revista=141)
- Carranza, F. A. (1996). *Periodontologia Clinica*. Mexico: MacGraw Hill Panamericana.
- Chng, H. (2002). Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. *Journal Endodontic, 62-67, 62-67.*
- Chu, S. D. (2004). *Fundamentals of color – shade matching and communication in esthetic dentistry*. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc.
- Cintra, L. (2016). Evaluation of an experimental rat model for comparative studies of bleaching agents. *Journal of Applied Oral Science, 95–104.*
- Cintra, L. B. (2013). The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth. *Journal Of Endodontics, 1576-80.*
- Cintra, L., & Benetti F, F. L.-F. (2016). Penetration Capacity, Color Alteration and Biological Response of Two In-office Bleaching Protocols. *Brazilian Dental Journal, 169-165.*
- Clifton, M., & Carey, B. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence Based Dental Practice, 70-76.*
- Clifton, M., & Carey, B. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence Based Dental Practice, 70-76.*

- Eimar, H., Siciliano, R., Abdallah, M., Nader, S., Amin, W., Martinez, P., . . . Tamimi, F. (2012). Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *Journal of Dentistry*, 25-33.
- Espinosa, R., Valencia, R., Uribe, M., & Ceja I, S. M. (2008). Enamel deproteinization and its effect on acid etching: an in vitro study. *Journal Clinic Pediatric Dent*, 9-13.
- Espinosa, R., Valencia, R., Uribe, M., Ceja, I., & Saadia, M. (2008). Enamel Deproteinization and Its Effect on Acid Etching. *journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 33.
- Goldstein, R. E. (1995). complete Dental Bleaching. Quintessence.
- Goldstein, R. E. (1997). IN-OFFICE BLEACHING: WHERE WE CAME FROM, WHERE WE ARE TODAY. *Journal of the American Dental Association*, 11-15.
- Gu, L., Huang, X., Griffin, B., Bergeron, B., Pashley, D., N. L., & T. F. (2017). Primum non nocere - The effects of sodium hypochlorite on dentin as used in endodontics. *Acta Biomaterialia*, 42-61.
- Guan, Y. L. (2005). The measurement of tooth whiteness by image analysis and spectrophotometry: a comparison. *Journal or Oral Rehabilitation*, 7-15.
- Gupta, A., Dhingra, R., Chaudhuri, & Gupta, A. (2017). A comparison of various minimally invasive techniques for the removal of dental fluorosis stains in children. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 260-268.
- Gurrea, J. (2016). Evaluation of Dental Shade Guide Variability Using Cross-Polarized Photography. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 76-81.
- Hattab, F. Q.-R. (1999). Dental discoloration: an overview. *Journal of Esthetic Dentistry*, 291-310.
- Higashi, C. (2010, 03 12). <http://www.actaodontologica.com>. Retrieved from <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/art17.asp>

- Huang, M., & Cui, G. L. (2015). [Analysis of Observers Metamerism Differences for Different Retinal Cone Visual Responses]. *MEDLINE*, 2802-9.
- Joiner, A. (2015, 11 09). <http://www.jodjournal.com/>. Retrieved from [http://www.jodjournal.com/article/S0300-5712\(06\)00049-2/pdf](http://www.jodjournal.com/article/S0300-5712(06)00049-2/pdf)
- Kose, C., Calixto, A., Bauer, J., Reis, A., & Loguercio, A. (2016). Comparison of the Effects of In-office Bleaching Times on Whitening and Tooth Sensitivity: A Single Blind, Randomized Clinical Trial. *operative dentistry*, 41(2):138–145. doi: 10.2341/15-085-c.
- Kwon, S., & Wertz, P. (2015). Review of the Mechanism of Tooth Whitening. . *Journal Of Esthetic and Restorative Dentistry*, 240-57.
- Li, Y., & Greenwall, L. (2013). Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *British Dental Journal*, 29-34.
- Liza, G. A. (2015). Evaluation and comparison of the microhardness of enamel after bleaching with fluoride free and fluoride containing carbamide peroxide bleaching agents. *Contemporary Clinical Dentistry*, 163-166.
- Llena, C., Esteve, I., & Forner, L. (2017). Effect of Hydrogen and Carbamide Peroxide in Bleaching, Enamel Morphology, and Mineral Composition: In vitro Study. *Journal of Contempemporary Dental Practice.*, 576-578.
- Loguercio, A., Tay, L., Herrera, D., Bauer, J., & Alessandra, R. (2015). Effectiveness of nano-calcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial. *Brazilian Oral Research*, 1-7.
- Luque-Martinez, L., & Reis, A. (2016). Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 1419-33.
- Lynch, E. S. (1995). Molecular mechanisms of the bleaching actions associated with commercially-available whitening oral health care products. *Dent Assoc*, 94 -102.

- Mondelli, R. F. (2015, 11 19). <http://www.scielo.br/>. Retrieved from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1678-77572012000400008&script=sci\\_arttext&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1678-77572012000400008&script=sci_arttext&tIng=en)
- Mondelli, R. G. (2012). comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods two year follow -up. *Journal of applied oral science*, 435-443.
- Nanjundasetty, J., & Ashrafulla, M. (2016). Efficacy of desensitizing agents on postoperative sensitivity following an in-office vital tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Conservative Dentistry*, 207-211.
- Natera, A. U. (2005). Microabrasión del esmalte técnica para la remoción de manchas dentales. *Acta Odontológica Venezolana*, 318-322.
- Nathoo, S. (1997). The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *Journal American Dentistry Association*, 6-10.
- Odaira, C. (2011). Clinical evaluation of a dental color analysis system: The Crystaleye Spectrophotometer. *sciencedirect*, 199-205.
- Paravina, R. (2008). New shade guide for tooth whitening monitoring: visual assessment. *Journal of Prosthetic Dental*, 178-84.
- Pecho, O., & Ghinea R, P. M. (2017). Influence of Gender on Visual Shade Matching in Dentistry. *Journal of Esthetic Dentistry*, 15-23.
- Pedrosa, R. (2011, 01 26). *Blanqueamiento de dientes vitales - Estudio in vitro sobre la eficacia de diferentes técnicas utilizando peróxido de hidrógeno*. Retrieved from <http://www.actaodontologica.com:> <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/1/art-1/>
- Pontons, J. (2008, Mayo). <http://www.medigraphic.com/>. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2008/od083i.pdf>



- Presoto, C., Bortolatto, J., de Carvalho, P., Trevisan, T., Floros, M., & Junior, O. (2016). New Parameter for In-Office Dental Bleaching. *Case Reports in Dentistry*, doi: 10.1155/2016/6034757.
- Reis, A., Kossatz, S., Martins, G., & Loguercio, A. (2013). Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: a randomized clinical trial. *Operative Dentistry*, 386-93. doi: 10.2341/12-140-C. Epub 2013 Jan 17.
- Roderjan, D., Stanislawczuk, R., Hebling, J., Costa, C., Reis, A., & Loguercio, A. (2015). Response of human pulps to different in-office bleaching techniques: preliminary findings. *Brazilian Dental Journal*, 242-8.
- Santana, M. R., Gomar, J., & Poveda, M. (2005, 9 4). <http://www.multimedgrm.sld.cu>. Retrieved from <http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2005/v9-4/13.html>
- Sara, I., Saima, C., Faiza, A., Mariyah, A., Rabia, A., & Sobia, M. (2013). The Importance of Enamel Deproteinization in Clinical Dentistry: A Review. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 374-376.
- Soares, D. G., Gonçalves Basso, F., Hebling, J., & de Souza Costa, C. A. (2015). Immediate and late analysis of dental pulp stem cells viability after indirect exposition to alternative in-office bleaching strategies. *Clinical oral Investigations*, 1013-1020.
- Sulieman, M. (2004). An overview of bleaching techniques: I. History, chemistry, safety and legal aspects. *Dental Update*, 608-16.
- Ten Bosch, J. (1987). Optical properties of dentin . *Dentine and Dentine Reactions in the Oral Cavity*,. Oxford, 59-65.
- Van der Burgt, T. T.-1. (1999). Comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent*, 155 - 162.
- Vargas, L. (2004, 8 1). [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004\\_n1/a06.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004_n1/a06.htm).

- Retrieved from  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004\\_n1/a06.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004_n1/a06.htm)
- Viscio, D., & Gaffar A, F.-S. S. (2000). Present and future technologies of tooth whitening. *Compendium of Continuing Education in Dentistry.*, 36-43.
- Wang, T., Feng, X., Gao, Y., & Wang, M. (2017). Effects of different concentrations and exposure time of sodium hypochlorite on the structural, compositional and mechanical properties of human dentin. *Journal Huazhong University Science Technology Medical Science*, 568-576.
- Wang, Y., Sa, Y., Liang, S., & Jiang, T. (2013). Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: a case report. *Operative Dentistry*, 358-62.
- Watts, A., & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Brit Dent J.*, 309-316. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11325156>
- Young, N., Fairley, P., Mohan, V., & Jumeaux, C. (2012). A study of hydrogen peroxide chemistry and photochemistry in tea stain solution with relevance to clinical tooth whitening. *Journal of Dentistry*, 11-16.
- Zekonis, R. (2003). Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatment. *Operative dentistry.*, 114-121.
- Zimmerli, B., Jeger, F., & Lussi, A. (2010). Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 306-20.

## **ANEXOS**







**ANEXO 5. Comparación Pz 22 y 12 después**

**Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo: 21 a 20 AÑOS, PIEZA 22 – PIEZA 12 DESPUÉS**

Estadísticos de prueba						
	SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22 - SUBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22 - SUBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 22 - SUBJETIVA, BLEACH: Pieza 12	VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 22 - VITA EASYSHADE OBJETIVA, VITA CLASSIC: Pieza 12	VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 22 - VITA EASYSHADE OBJETIVA, 3D MASTER: Pieza 12	VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 22 - VITA EASYSHADE OBJETIVA, BLEACH: Pieza 12
Z	-2,023	,000	,000	,000	,000	,000
Sig. asintótica (bilateral)	0,043	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
OBSERVACIÓN	NO son similares	Son similares	Son similares	Son similares	Son similares	Son similares































## ANEXO 19

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL

**Antecedentes:** Proveemos esta información para introducirlo al blanqueamiento dental en oficina. Su cooperación y entendimiento de este material importantes puesto que se usara una mezcla de peróxido de hidrogeno en 4 o 5 aplicaciones de 10 minutos y un acondicionador de hipoclorito de sodio durante 1 minuto, también se usara un dique de hule, antes y después del tratamiento su color será registrado.

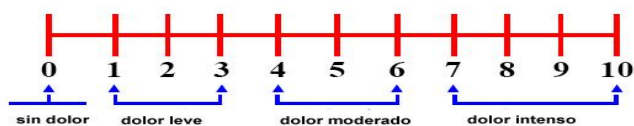
**Riesgos:** Todos los tratamientos de salud, incluyendo el blanqueamiento dental, tienen algunos riesgos y limitaciones. Las complicaciones que pueden ocurrir en el blanqueamiento dental profesional son poco frecuentes y usualmente son de naturaleza menor.

- Sensibilidad Dental: para ello se evaluara la sensibilidad dental antes y después del blanqueamiento con una escala numérica.
- Irritación de encías y tejidos blandos: El blanqueamiento puede causar inflamación de las encías, labios o carrillos.

Al firmar este consentimiento informado estoy declarando que he leído este consentimiento informado y que entiendo completamente los posibles riesgos, complicaciones y beneficios que pueden resultar del sistema de blanqueamiento dental en oficina. Comprendo que después del tratamiento, tendré que abstenerme de consumir cualquier sustancia cromogénica o alimentos ácidos durante 48 horas y evitar tomar analgésicos para la sensibilidad.

Firma del Paciente \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### EVALUACION DE LA SENSIBILIDAD



Marque la sensibilidad según esta escala:

	13	12	11	21	22	23
ANTES						
1 HORA DESPUES						
24 HORAS DESPUES						

## ANEXO 19

### Flujograma del protocolo de aclaramiento.

