

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**UNAN-Managua.**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Carrera de Odontología**



**Tesis para optar al Título de Cirujano Dentista**

**Valoración del efecto aclarador en el esmalte dental con la aplicación de dos agentes abrasivos en el pulido, en estudiantes de 2do y 3er año de la Carrera de Odontología de la UNAN-Managua en período de septiembre a noviembre del año 2016.**

**Autoras:**

- Br. Fonseca Pérez Jolemny Isayana.
- Br. López García Xochilth Isabel.
- Br. Vílchez Tapia Christie Alejandra.

**Tutor:**

- Dr. Xavier Fonseca Paredes.

**Asesora metodológica:**

- Dra. Tania López Martínez.

**Fecha:** 13 de junio de 2017

### **Dedicatoria:**

A Dios, el ser más maravilloso y creador de este mundo por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas, por toda la sabiduría y fortaleza que nos concedió para culminar este trabajo.

A nuestros padres por ser las personas que nos han guiado con sus buenos consejos, nos han acompañado incondicionalmente durante todo el trayecto de nuestras vidas y son quienes han velado por nosotras en este trabajo arduo para convertirnos en profesionales. Por ser los pilares fundamentales en todo lo que somos, en toda nuestra educación, y por su apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

**Jolemny Fonseca**

**Xochilth López**

**Christie Vílchez**

## **Agradecimiento:**

### **Agradecemos a Dios:**

Por su gran misericordia e infinita bondad por la vida y las fuerzas que nos dio para superar obstáculos a lo largo de esta bonita investigación y por habernos dado salud para lograr nuestros objetivos.

### **A nuestros padres:**

Por su valioso amor, tiempo, dedicación y esmero que día a día nos impulsaban a seguir adelante.

### **A nuestros maestros:**

Por ser quienes nos enseñaron y capacitaron a lo largo de nuestra carrera.

### **A nuestros guías de investigación:**

**Tutor:** Dr. Xavier Fonseca Paredes por su gran apoyo y sus consejos a lo largo de esta investigación.

**Asesora metodológica:** Dra. Tania López por la asesoría metodológica que nos brindó en el protocolo.

### **A los estudiantes de 2do y 3er año de odontología:**

Por su participación en esta investigación, ya que nos dieron su valioso tiempo para poder realizar correctamente este estudio.

### **Al personal en general de las clínicas odontológicas UNAN-Managua:**

Por su colaboración con el préstamo incondicional del área de estudio.

**Jolemny Fonseca Pérez**

**Xochilth López García**

**Christie Vílchez Tapia**

## **Opinión del tutor**

El cambio del color en la superficie del esmalte puede darse por diferentes factores ya sean hábitos de higiene o alimenticios que pigmentan la superficie dental. Esta es una problemática que presentan la mayoría los pacientes que acuden al consultorio, quienes solicitan nuevos métodos para mejorar la estética de los dientes.

En lo personal considero que el estudio realizado por las estudiantes Jolemy Fonseca, Christie Vílchez y Xochilth López, responde a las inquietudes al contrastar el uso de agentes abrasivos como el bicarbonato de sodio y una pasta dental blanqueadora, los que no se encuentran como agentes utilizados regularmente en el pulido dental, donde los resultados fueron satisfactorios.

Los esfuerzos realizados por las bachilleras en mención, hicieron mérito a los objetivos propuestos, jóvenes emprendedoras con potencial de futuro y éxito.

Por lo tanto, considero que este trabajo presenta resultados significativos e importantes para la práctica odontológica.

Dr. Xavier Fonseca Paredes.

Cirujano dentista.

Docente UNAN-Managua.

## RESUMEN

El incremento de la demanda por la belleza en la actualidad ha hecho que los pacientes se preocupen más por su apariencia; tratando de perfeccionar el aspecto físico, siendo el color de los dientes uno de los aspectos importantes, el creciente énfasis en la estética dental ha hecho que el aclaramiento dental sea una función importante en los productos aclaradores. En esta investigación se planteó como objetivo valorar el efecto aclarador en el esmalte dental utilizando agentes abrasivos como el bicarbonato de sodio y una pasta dental blanqueadora vs un grupo control, al que se le aplicó piedra pómez. Para responder a los objetivos se planteó un estudio cuasi-experimental de corte transversal, en donde se evaluaron las caras vestibulares de 360 incisivos centrales y laterales, correspondientes a 90 estudiantes del 2do y 3er año de la carrera de Odontología. La unidad de análisis fueron las caras vestibulares de los incisivos superiores (centrales y laterales) en donde se formaron tres grupos de 30 estudiantes por cada agente, estos fueron sometidos a un pulido dental distribuyendo las aplicaciones de cada uno de los agentes de manera homogénea, fueron evaluados mediante toma de color inicial y final con ayuda del colorímetro Chromascop de Ivoclar; se obtuvo que un 73.3% presentaron variaciones de hasta 2 tonos con bicarbonato de sodio, un 20% con piedra pómez y un 13.3% con pasta blanqueadora, como consecuencia de esto el bicarbonato de sodio tuvo mejores resultados aclarando la superficie dentaria.

---

**Palabras Claves:** efecto aclarador, agentes abrasivos, pulido dental.

# Contenido

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	3
3. Justificación.....	6
4. Planteamiento del problema.....	7
5. Objetivos .....	8
• Objetivo general. ....	8
• Objetivos específicos.....	8
6. Marco teórico .....	9
6.1. Color dental.....	9
6.2 Agentes abrasivos en Odontología. ....	14
6.3. Bicarbonato de sodio .....	16
6.4. Pasta dental blanqueadora.....	17
6.5. Piedra Pómez. ....	19
6.6. Pulido dental .....	19
7. Hipótesis de la investigación.....	22
8. Diseño metodológico.....	23
9. Resultados .....	33
10. Discusión. ....	42
11. Conclusiones.....	45
12. Recomendaciones .....	46
Bibliografía.....	47
ANEXOS .....	50

## Índice de tablas.

Tabla 1. Descripción del sexo según la edad de los estudiantes.....	33
Tabla 2. Color inicial del ICS según el sexo del estudiante. ....	33
Tabla 3. Color inicial del ICS según edad del estudiante. ....	34
Tabla 4. Color inicial del ILS según sexo del estudiante. ....	34
Tabla 5. Color inicial del ILS según edad del estudiante. ....	35
Tabla 6. Color final del ICS según sexo del estudiante.....	35
Tabla 7. Color final del ICS por agente aplicado. ....	36
Tabla 8. Color final del ILS según sexo del estudiante. ....	36
Tabla 9. Color final del ILS por agente aplicado. ....	37
Tabla 10. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en los ICS.....	37
Tabla 11. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ICS.....	38
Tabla 12. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en ILS. ....	38
Tabla 13. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ILS.....	39

## Índice de gráficos.

Grafico 1. Descripción del Sexo según edad de los estudiantes.....	51
Grafico 2. Color inicial de los ICS según sexo de los estudiantes. ....	51
Grafico 3. Color inicial de los ICS según la edad de los estudiantes. ....	52
Grafico 4. Color inicial de los ILS según el sexo del estudiante.....	52
Grafico 5. Color inicial del ILS según la edad de los estudiantes.....	53
Grafico 6. Color final del ICS según el sexo del estudiante.....	53
Grafico 7. Color final de los ICS por agente aplicado.....	54
Grafico 8. Color final de los ILS según el sexo de los estudiantes. ....	54
Grafico 9. Color final de los ILS por agente aplicado.....	55
Grafico 10. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pomez en los ICS.....	55
Grafico 11. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ICS.....	56
Grafico 12. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en los ILS. ....	56
Grafico 13. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ILS.....	57

## Índice de ilustraciones.

Ilustración 1. Bicarbonato de sodio. ....	58
Ilustración 2. Piedra pómez. ....	58
Ilustración 3. Pasta dental blanqueadora. ....	58
Ilustración 4. Cámara digital Canon. ....	59
Ilustración 5. Colorímetro Chromascop Ivoclar Vivadent. ....	59
Ilustración 6. Pulido con Bicarbonato de sodio. ....	60
Ilustración 7. Pulido con Pasta dental blanqueadora. ....	60
Ilustración 8. Pulido con Piedra pómez. ....	61
Ilustración 9. Pulido con Piedra pómez. ....	61

## **1. Introducción**

El incremento de la demanda por la belleza en la actualidad ha hecho que los pacientes se preocupen más de su apariencia; tratando de perfeccionar el aspecto físico, siendo el color de los dientes uno de los aspectos importantes, por lo que el creciente énfasis en la estética dental implica una función importante en los productos aclaradores.

El color de los dientes viene dado por el color de la dentina que se trasluce al esmalte, el cual tiene las propiedades de transmitir o de reflejar el color, que es percibido por nuestros ojos cuando una onda de luz incide sobre la superficie dental (Yamada Torres, 2013).; dentro de las arcadas dentales la tonalidad entre las 32 piezas que las componen no es una misma, varían desde blanco hasta marrones, escalas de grises y amarillos, estos cambios son más notables a la medida que nos alejamos de la línea media.

Existen diversos factores que pueden provocar un cambio en el color de los dientes, principalmente las tinciones intrínsecas y extrínsecas, las que son usualmente clasificadas según su ubicación en la estructura dentaria (Ovalle Reyes, 2012). Las pigmentaciones extrínsecas son cromóforos que se depositan en la superficie del esmalte, causadas por efecto del tabaco, café, té, vino tinto, entre otros, las que pueden ser eliminadas con ayuda del pulido dentario; procedimiento que se realiza después de una tartrectomía, y que además consigue una superficie lisa y brillante que dificulta la acumulación posterior de placa bacteriana, este brillo también contribuye a dar un aspecto más claro.

Para desarrollar la investigación se utilizaron incisivos anterosuperiores, cuya tonalidad y saturación en ambos varían un poco. Este estudio investiga el efecto aclarador del uso del bicarbonato de sodio y una pasta dental blanqueadora, ambos materiales de uso en casa y menos utilizados dentro de la práctica odontológica; esto nos lleva a la necesidad de adquirir conocimientos sobre las capacidades de ciertos agentes que puedan ofrecer mejores resultados en la búsqueda de un tratamiento dentro del ámbito de la estética dental, planos en los que se han documentado el uso de blanqueadores químicos como peróxido de hidrógeno

pero no el uso del bicarbonato de sodio o alguna pasta dental blanqueadora como materiales en un protocolo de pulido o remoción de manchas.

## **2. Antecedentes**

Al realizar la revisión bibliográfica se encontraron varios estudios sobre remoción de manchas extrínsecas con agentes abrasivos, los cuales dan pauta a la investigación de los mismos en el pulido dental.

Ahrari, Hasanzadeh, Rajabi y Forouzannejad, en el año 2017 realizaron el estudio “Efectividad del bicarbonato de sodio en combinación con el peróxido de hidrógeno y CPP-ACPF (flúor y fosfato amorfo de caseína) en el blanqueamiento y microabrasión del esmalte”, para investigar los efectos sobre el color y microabrasión del esmalte en combinación de estos materiales; se concluyó que no había diferencias significativas en el uso de uno solo de éstos, que en la combinación de todos, pero que si eran efectivos en la remoción de manchas extrínsecas.

Buelo et al., en el 2016 realizaron un estudio clínico para determinar la efectividad de la remoción de manchas de un nuevo dentífrico que contenía bicarbonato de sodio (Arm & Hammer® Truly Radiant™ Clean & Fresh Toothpaste) comparándolo con una pasta de control positivo (Crest® 3-D White® Radiant Mint Toothpaste) y una de control negativo (Colgate® Cavity Protection Toothpaste), todas fueron sometidas por un período de 5 días en donde los sujetos las usaban 2 veces al día, y concluyeron que las pasta que contenía bicarbonato de sodio fue significativamente más efectiva en la remoción de manchas que una pasta regular y en comparación con una pasta blanqueadora que no contenga este principio activo.

Ghassemi et al., en el año 2012 realizaron un estudio: “Efectividad de un nuevo dentífrico a base de bicarbonato de sodio y peróxido en comparación con una pasta control a base de sílica, en la eliminación de manchas extrínsecas y blanqueamiento dental”, para determinar la capacidad de prevenir la formación de manchas aún después de la suspensión de su uso, se evaluaron dos pastas la primera compuesta por peróxido de hidrógeno, bicarbonato de sodio y la segunda compuesta por una base de sílica como pasta control. En dicho estudio concluyeron que la primera fue efectiva para eliminar manchas extrínsecas, pero no fue

demostrada con claridad su capacidad para prevenir la formación de manchas después de la suspensión de su uso.

Schemehorn, Moore, Putt, en el 2011 realizaron un estudio: Abrasión, pulido y capacidad de remoción de manchas extrínseca de diferentes pastas comerciales, en donde se pusieron a prueba diferentes pastas que contenían abrasivos como bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, sílica y fosfato dicálcico, catalogadas por blanquear y pulir la superficie dentaria, encontrándose que las pastas que contenían sílica fueron menos abrasivas que las pastas que contenían los demás abrasivos pero estas últimas fueron más efectivas en la remoción de manchas.

En el año 2010 la revista American Journal of Dentistry vol.23 en la página 37 a la 42, publicó un artículo titulado: “Eficacia en la eliminación de manchas extrínsecas de un nuevo dentífrico desensibilizante que contiene 8.0% de arginina, carbonato de calcio y 1450 ppm de flúor”. Cuyo objetivo fue evaluar la eficacia en la eliminación de manchas extrínsecas en la superficie dental. En las evaluaciones tras la utilización después de 4 y 8 semanas, los sujetos evidenciaron reducciones significativas para todos los parámetros de tinción frente al grupo control.

En el 2008, Castillo y Larrueca, realizaron un estudio “Capacidad de remoción de tinciones extrínsecas de las pastas dentales”, el objetivo era determinar la capacidad de remoción de tinciones extrínsecas de las mismas. La muestra estuvo formada por 40 dientes de bovino, donde utilizaron una pasta que contenía fluoruro de sodio (1450 ppm de Flúor) y sílica hidratada, Pepsodent Xtrawhiting y pasta dental convencional y un último grupo con agua. En sus conclusiones sugieren que las pastas dentales blanqueadoras no removieron más tinciones extrínsecas que su control convencional.

Putt, Milleman y Ghassemi, en el 2004 realizaron un ensayo clínico: “Eficacia de la remoción de manchas extrínsecas de un dentífrico a base de bicarbonato de sodio de base doble que contenía calcio y fosfato en un ensayo clínico de seis semanas”, en donde fue puesto a prueba este dentífrico en comparación con una pasta común a base de sílica hidratada, concluyen

que la pasta a base de bicarbonato mostró mejores resultados en la remoción de las manchas que la pasta control a base de sílica.

En el 2004 Hunt y Bartizek realizaron un estudio, "Remoción de manchas extrínsecas, efectividad de un nuevo cepillo de dientes eléctrico y un cepillo de dientes manual", en el cual se utilizaron diferentes pastas blanqueadoras, donde se evaluaron las manchas durante dos períodos consecutivos de 1 minuto utilizando un análisis de imágenes tomadas con una cámara de alta resolución, los dientes utilizados fueron incisivos bovinos permanentes, y se concluye que el cepillo eléctrico fue más efectivo en la remoción de manchas que el cepillo de dientes manual.

Nathoo Petrone, DeVizio, Chaknis, Volpe en el 2001, realizaron un estudio: "Un estudio clínico de seis semanas para comparar la eficacia de tres dentífricos para remover manchas", el objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de una nueva pasta dental Colgate Total Plus Whitening y CrestMulti-Care Advanced Cleaning y Colgate Winterfresh Gel Fluoride; después de seis semanas las manchas fueron evaluadas y concluyeron que el grupo que uso Colgate Total Plus Whitening tuvieron una reducción significativa en comparación con los que usaron CrestMulti-CareAdvancedCleaning y Colgate Winterfresh Gel Fluoride.

En 1998, Kleber, Moore y Nelson, evaluaron la capacidad de blanqueamiento de diferentes pastas que contenían bicarbonato de sodio con diferentes concentraciones y combinación del peróxido de hidrógeno, en comparación con una pasta común a base de sílica, mediante el uso del cepillado mecánico en 30, 60 y 120 segundos, en donde observaron que las pastas que contenían bicarbonato de sodio fueron efectivas en la remoción de manchas, a diferencia de la pasta a base de sílica y aún más aquellas que tenían una mayor concentración de bicarbonato en los primeros 30 segundos.

### **3. Justificación**

En Odontología, la estética representa una preocupación constante y simultánea para el paciente y dentista. Cualquier alteración en la apariencia estética puede provocar implicaciones psicológicas que pueden ir desde una simple forma de esconder el defecto hasta la más grande introversión. Debido a ello, y al hecho de que la boca se encuentra en uno de los puntos focales, la sonrisa es uno de los principales aspectos involucrados en el concepto de una apariencia armónica.

En este estudio se realiza una comparación de dos agentes abrasivos; el bicarbonato de sodio y pasta dental blanqueadora, en la que sus efectos ya han sido comprobados vs un grupo control, para saber cuál de ellos produce un mayor efecto aclarador del esmalte dental. Todo lo anterior se ha planteado para observar si estos presentan un mejor desempeño al aplicarlos en el pulido dental en los estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN- Managua, con la finalidad de tener conocimientos de métodos y procedimientos que respondan a las inquietudes de los pacientes sobre estos agentes. Y al mismo tiempo presentar una mejor opción en base a costos con una diferencia del 50% demostrando que el bicarbonato de sodio es más barato que la pasta dental blanqueadora.

También se espera instar a la universidad a que incluya diferentes agentes dentro del tratamiento del pulido dentario. Así mismo motivar futuros estudios acerca de las propiedades y el creciente uso en la actualidad que tiene el bicarbonato de sodio en la salud oral, ya que hay poca información científica en nuestro país, además, se espera también beneficiar a todo el gremio odontológico con el empleo de una pasta dental blanqueadora dentro del protocolo de pulido que como tal no es utilizada, frente a los resultados que se obtengan en esta investigación, siendo uno de los pocos estudios que se lleva a cabo en personas según los antecedentes.

#### **4. Planteamiento del problema**

El cambio del color en la superficie dental puede ir de un tono claro a uno más oscuro por múltiples razones, ya sea por hábitos de higiene, alimenticios y otros, los cuales pigmentan las superficies a través de manchas, encontrándose su clasificación con respecto a su ubicación, intrínsecas (son producidas por sustancias cromógenas en el interior del diente y afectan el órgano dentario) y extrínsecas (se depositan solo en la superficie del esmalte a consecuencia de sustancias o pigmentantes) afectándose así la estética, esto es una preocupación para la mayoría de los pacientes que acuden al consultorio.

Existen diversos métodos disponibles al paciente como las pastas blanqueadoras, tiras de blanqueamientos, lápiz de blanqueamiento, que tienden a ser productos ofrecidos por diferentes supermercados y farmacias, así como remedios caseros conocidos desde hace mucho tiempo por las personas. Dentro de los diferentes métodos existen los que tratan las manchas presentes sobre el esmalte y las presentes dentro de los tejidos duros de los dientes.

Actualmente se ha implementado el uso de nuevos aditamentos e instrumentos para el pulido ya no solo con pieza de baja sino también sistemas profilácticos asistidos con aire (Prophy Jet), es así que el odontólogo tiene múltiples opciones para el cambio del color de la superficie dental en los tratamientos de profilaxis para el paciente pero no tiene dentro del protocolo del pulido dental a los agentes abrasivos en estudio, por esta razón se decidió compararlos y ponerlos a prueba para evaluar cuál de ellos provoca un mayor aclaramiento del esmalte. Por lo antes mencionado se ha planteado:

**¿Cuál de los agentes abrasivos produce mayor efecto aclarador en el esmalte dental en los estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN- Managua en el periodo de septiembre a noviembre del año 2016?**

## **5. Objetivos**

- **Objetivo general.**

Evaluar el efecto aclarador en el esmalte dental con la aplicación del bicarbonato de sodio y pasta dental blanqueadora vs un grupo control, en el pulido dental en los estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua en el período de septiembre a noviembre del año 2016.

- **Objetivos específicos.**

1. Describir la población en estudio.
2. Identificar el color inicial en el esmalte de los incisivos anterosuperiores y color final después del pulido dental en la población de estudio.
3. Valorar el efecto aclarador del bicarbonato de sodio vs piedra pómez y de la pasta dental blanqueadora vs piedra pómez.
4. Comparar los resultados de las valoraciones del bicarbonato de sodio y de la pasta dental blanqueadora.

## **6. Marco teórico**

### **6.1. Color dental**

#### 6.1.1. Concepto

El fenómeno del color es una respuesta psicológica y fisiológica a la interacción física de energía luminosa con un objeto, y a la experiencia subjetiva de un observador individual. Tres factores pueden influenciar la percepción del color, la fuente de la luz, el objeto observado y el observador viendo el objeto (Salas Risco, 2015). La fuente de luz puede emitir energía radiante que se miden en longitudes de ondas, estas radiaciones producen sensaciones que son transmitidas por el órgano de la vista.

La percepción, definición y reproducción del color dentario es un tema de gran importancia espectral, o de transmisión lo que caracteriza a un objeto con un determinado color, lo que se puede representar gráficamente y es una forma de cuantificar el color numéricamente (Salas Risco, 2015).

Hay dos métodos comunes para analizar el aparente color de los dientes: sistemas de medición subjetivos (guías de color, mapas cromáticos, registros fotográficos), y sistemas de medición objetivos, los cuales emplean medidas numérica (Rivera Jiménez, 2015).

Los colores pueden ordenarse en forma de esquema cromático tridimensional con puntos de referencia: amarillo, rojo, azul, verde, blanco y negro. La escala de grises que va del blanco al negro sigue el eje vertical y alrededor se agrupan los colores según su tono, intensidad y luminosidad (Moncada, Aránguiz, & Araya, 2000).

La comisión internacional de L'Éclairage (CIE), una organización dedicada a la estandarización del color y a cómo responde el sistema visual humano a un determinado color, apoya la teoría que la percepción del color se basa en tres separados receptores del color en el ojo; rojo, verde y azul (Soldevilla Jiménez, 2004).

### 6.1.2. Propiedades.

Las propiedades del color (también llamados atributos o parámetros del color) son básicamente elementos diferentes que hacen único un determinado color, le hacen variar su aspecto y definen su apariencia final. Ellas están basadas en uno de los modelos de color más aceptados actualmente, realizado por Albert Münsell en 1905. En el modelo de Münsell, podemos encontrar las siguientes propiedades:

#### 6.1.2.1. Tinte (Hue o Tonalidad).

Es la cualidad por la cual diferenciamos y damos su nombre al color. Es el estado puro, sin el blanco o el negro agregados, y es un atributo asociado con la longitud de onda dominante en la mezcla de las ondas luminosas. Es la sumatoria de longitudes de onda que puede reflejar una superficie<sup>1</sup>. El matiz nos permite distinguir el rojo del azul, y se refiere al recorrido que hace un tono hacia uno u otro lado del círculo cromático, por lo que el verde amarillento y el verde azulado serán matices diferentes del verde (De los Santos, 2010).

#### 6.1.2.2. Valor o luminosidad.

Es un término que se usa para describir cuan claro o cuan oscuro parece un color y se refiere a la cantidad de luz percibida. Independientemente de los valores propios de los colores, pues éstos se pueden alterar mediante la adición de blanco que lleva el color a claves o valores de luminosidad más altos, o de negro que los disminuye. Los colores que tienen un valor alto (claros), reflejan más luz y los de valor bajo (oscuros) absorben más luz. Dentro del círculo cromático, el amarillo es el color de mayor luminosidad (más cercano al blanco) y el violeta el de menor (más cercano al negro) (De los Santos, 2010).

#### 6.1.2.3. Saturación Intensidad o Croma.

Este concepto representa la viveza o palidez de un color, su intensidad, y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos visualizando. Los colores puros del espectro están completamente saturados. Un color intenso es muy vivo, cuando más se satura el color, mayor es la impresión de que el objeto se está moviendo.

Esta propiedad diferencia un color intenso de uno pálido. Se puede concebir la saturación como si fuera la brillantez de un color. También ésta puede ser definida por la cantidad de

gris que contiene un color: mientras más gris o más neutro es, menos brillante o menos saturado es, y por lo tanto, menos vivo (De los Santos, 2010).

Una vez conocidas las dimensiones básicas del color es competencia del profesional de la odontología conocer la Esfera de Munsell, donde se representan tridimensionalmente, de forma ordenada y clasificada, las propiedades de todos los colores del espectro. En el Modelo de Munsell se puede apreciar un eje principal que es el lugar donde se representan los colores que van desde el blanco hasta el negro (extremo superior e inferior respectivamente), su simetría polar en el eje horizontal indica, mediante el módulo del radio vector la saturación (croma) del color, cuyo tono está dado por el ángulo de ese radio vector con el eje de coordenada (Sidney & Bruguera, 2008).

Este modelo se divide en 10 sectores que contienen los matices principales incluyendo los matices fundamentales y los matices intermedios (rojo, amarillo-rojo, amarillo, verde-amarillo, verde, azul-verde, azul, púrpura-azul, púrpura y rojo-púrpura). Cada matiz principal se divide en diez partes, ocupando este el centro de la partición. En los límites entre la partición de dos principales se sitúan los matices secundarios. La expresión de los matices principales y secundarios se realiza mediante letras (Sidney & Bruguera, 2008).

### 6.1.3. Variación de color en el diente.

- Tinciones intrínsecas: son aquellas que se producen en el interior del diente o bien que afectan la estructura y tejidos dentales.
- Tinciones extrínsecas: son aquellas que aparecen sobre la superficie dental y como consecuencia del depósito de sustancias cromógenas o pigmentantes.

Ambos tipos pueden ser permanentes o transitorias y además pueden aparecer de forma generalizada, afectando toda la dentición, o bien aisladamente, afectando a un solo diente.

Alteraciones cromáticas de origen extrínseco:

Estas alteraciones pueden ser provocadas por incorporación de sustancias de alto contenido cromático a la placa bacteriana o a la película mucoproteica adherida a la superficie dentaria también puede ser secundaria a reacciones químicas entre los sedimentos dentales en las

personas que usan colutorios basados en clorhexidina y amonios cuaternarios para el control de la placa dental.

Según la etiología existen tres mecanismos que participan en la producción de manchas extrínsecas:

1. Uno de los procesos vinculados a los cambios de color se relaciona con las sustancias producidas por las bacterias cromógenas adheridas a la superficie dentaria.
2. El segundo mecanismo consiste en la retención de sustancias dietéticas de alto contenido cromático. Este mecanismo generalmente produce manchas temporales.
3. El tercer mecanismo se relaciona con la formación de pigmentaciones causadas por conversiones químicas de componentes de la película adquirida (Julio Barrancos Mooney, 2007).

#### 6. 1.4 Métodos de evaluación del color.

Durante décadas, la elección del color ha sido un procedimiento subjetivo y, aunque se ha automatizado con equipos digitales más objetivos, los principios básicos permanecen inmutable (Paul, Pietrobon, & Hämmerle, 2002). El primer principio, consiste en el uso de varios tipos de luz, es decir, examinar los dientes bajo diversas condiciones lumínicas, por ejemplo, con luz solar, luz artificial y con el flash en las fotografías digitales, este método contribuye a evitar el metamerismo. El segundo principio es adquirir experiencia con una guía de color dada y el sistema de porcelana o acrílico correspondiente (Witkowski, Yajima, Wolkewitz, & Strub, 2012).

El tercer principio es utilizar un diente como referencia para determinar la información complementaria del color, pues, no sólo se debe ofrecer datos generales del color básico del diente sino también una información más detallada que muestre las características individuales de un diente intacto del paciente que servirá de referencia y que habitualmente será o el contralateral o el antagonista. Esto se lleva a cabo realizando fotografías (Paul, Pietrobon, & Hämmerle, 2002).

Partiendo de estos principios, se pueden clasificar los métodos para evaluar el color en: método visual y método instrumental.

#### 6.1.4.1. Método Visual.

El método visual de estimación cromática consiste en comparar el color del diente con una guía artificial y comprobar cuál de las muestras de la guía utilizada se asemeja más al diente estudiado. Sin embargo, el principal problema viene en este caso dado por el hecho de que existen tantas guías de color como fabricantes, que a su vez se organizan de diversas maneras (Soldevilla Jimenez, 2014).

Actualmente existe la tendencia de ordenar las guías de color en base a la luminosidad de los colores y no la tonalidad, dado que nuestro ojo es más sensible a cambios de claridad que a diferencias de tonalidad, asimismo es interesante que una guía presente diferencias cromáticas homogéneas entre los distintos (Soldevilla Jimenez, 2014).

#### 6.1.4.2 Método Instrumental.

Siendo el proceso de toma de color de gran subjetividad, en los últimos tiempos están apareciendo en el mercado una serie de instrumentos electrónicos destinados a facilitar y objetivar este proceso, de tal manera que el odontólogo sólo precisa utilizar estos aparatos para que le señalen el color del diente, de una manera más precisa, fiable y repetible (Soldevilla Jimenez, 2014).

Sin embargo, este método precisa de varias lecturas para apreciar las variaciones regionales de color del diente, y de aparatos de lectura extensa, capaces de captar toda la superficie de un diente cada vez, o de varios simultáneamente, y mediante un programa de ordenador, confeccionar un mapa cromático del diente, los cuales suelen ser muy detallados y en ocasiones, es factible la selección de la guía de color en la que se prefiere la anotación, y algunos incluso permiten la personalización de las guías, que pueden confeccionarse con combinaciones particulares de materiales restauradores (Soldevilla Jimenez, 2014).

#### 6.1.5 Fotografía Digital.

La fotografía digital implica una novedosa manera de “capturar” fotos usando un sensor de imagen en lugar de una película tradicional. Las imágenes son almacenadas en formato digital para luego ser transportadas a una computadora (Menéndez, 2003).

### 6.1.5.1 Ventajas de la fotografía digital en Odontología.

- Ahorro económico (no se necesita comprar películas ni pagar en trabajos de revelado).
- Ahorro de tiempo, porque el resultado es inmediato. Si la toma no es satisfactoria, se puede eliminar y tomar otra nueva foto mejor encuadrada.
- Las fotografías pueden ser editadas y mejoradas.
- Las fotografías pueden ser repetidas inmediatamente.
- Elimina uso de químicos tóxicos.
- No hay que esperar terminar un rollo.
- Emplea todas las ventajas de la informática.
- Flexibilidad para usar la imagen y distribuirla

### 6.1.5.2 Requisitos básicos de una cámara digital para fotografía dental.

CCD	>1 megapíxel
Tamaño imagen	1024x768 píxeles
Profundidad de color	24 bit
Formato de imágenes	JPEG, TIFF
f stop, ss, ISO, foco	Programables
Distancia mínima focal	Distancia mínima focal
Adaptador para accesorios	Sí.
Zoom óptico	10X
Opción macro	presente
Visor	SRL TTL
Tamaño mínimo de campo	1cm.
Costo	mínimo

## 6.2 Agentes abrasivos en Odontología.

### 6.2.1 Definición.

Los abrasivos son materiales utilizados para desgastar por fricción superficies ásperas, en función del principio que establece que las superficies “más duras abrasionan a las más blandas”. El Pulido consiste en desgastar una superficie con abrasivos progresivamente más finos, hasta dejarla brillante, sin que se observen rayas en dicha superficie (Cova N, 2010).

### 6.2.2 Clasificación.

Los abrasivos pueden clasificarse, de acuerdo a su procedencia en naturales y artificiales (Cova N, 2010).

Naturales	Artificiales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arena</li><li>• Circonio</li><li>• Cuarzo</li><li>• Esmeril</li><li>• Granate</li><li>• Piedra de Arkansas</li><li>• Piedra pómez</li><li>• Polvo de diamante</li><li>• Rojo inglés(Rouge)</li><li>• Trípoli</li><li>• Silicato de circonio</li><li>• Oxido de silicio</li><li>• Oxido de aluminio</li><li>• Bicarbonato de Sodio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carburo de silicio</li><li>• Oxido de aluminio</li><li>• Carburo de boro</li><li>• Norbide (Norton Co.)</li><li>• Alumdum (Norton Co.)</li><li>• Carborundum</li></ul>

### 6.2.3 Factores de abrasividad.

Según (Cova N, 2010)

- Dureza: toda sustancia tiene que ser más dura que la superficie a abrasionar.
- Resistencia al impacto: los abrasivos deben ser resistentes al impacto y a la fricción para no desgastarse rápidamente. Este factor depende de la velocidad, presión y de la colisión violenta con la que se aplique el abrasivo contra la superficie a abrasionar.
- Forma irregular: deben de tener una forma irregular y aristas cortantes, debido a que mayor irregularidad mayor abrasividad.
- Lubricación: nunca deben emplearse secos debido a que se desgastan demasiado rápido; por eso se deben usar lubricantes como grasa de silicona, agua, glicerina que reducen la generación de calor e impiden el aglutinamiento con el abrasivo.

- Tamaño de las partículas: se considera que a mayor tamaño de las partículas habrá mayor desgaste y ranuras de mayor tamaño.

Los abrasivos se presentan en las siguientes formas (Cova N, 2010):

- Piedras planas.
- Ruedas no montadas.
- Piedras montadas.
- Copas de goma.
- Cilindros de goma.
- Puntas.
- Cepillos.
- Discos.
- Cintas.
- Polvos.
- Fresas.

### **6.3. Bicarbonato de sodio**

#### 6.3.1. Concepto.

Es un agente abrasivo de uso odontológico para el pulido dental, se disuelve fácilmente en el agua, actúa como un tampón porque es capaz de regular y estabilizar el Ph cuando éste es demasiado ácido, se usa en la higiene bucal y otros (Buronzo, 2011).

#### 6.3.2. Conservación.

El bicarbonato de sodio se conserva muchísimo tiempo siempre que esté guardado en un armario al abrigo de la luz y la humedad. Se puede guardar en su envase original y resulta inútil guardarlo en otro tipo de recipiente, menos aún si se trata de un bote metálico. Debe cerrarse perfectamente el envase tras cada utilización porque el bicarbonato de sodio absorbe los malos olores de forma casi inmediata (Buronzo, 2011).

### 6.3.3. Propiedades.

- Características: polvo fino.
- Estado físico: sólido.
- Color: blanco.
- Olor: ninguno.
- Toxicidad: ninguna.

### 6.3.4. Mecanismo de acción:

El bicarbonato de sodio Airon, en odontología funciona como un agente abrasivo (con alto grado de pureza y extrafino, granulometría: 125um) posee un considerable poder limpiador muy eficaz gracias a la presencia de pequeños cristales que raspan delicadamente las superficies sin arañarlas, es compatible con cualquier dispositivo de profilaxis, no provoca sangrado de las encías sanas, elimina completamente los materiales orgánicos y sobre todo realiza una excelente limpieza en interproximal y subgingival (Maquira Dental Products, SF).

## **6.4. Pasta dental blanqueadora.**

### 6.4.1. Concepto.

Colgate Luminous White Instant es una pata blanqueadora que contiene en su formulación microcristales de blanqueamiento de características similares a los usados por los Odontólogos en las limpiezas profesionales lo que permite eliminar de forma segura las manchas y prevenir la formación de sarro. Su uso continuo ayuda a mantener los dientes más claros, luminosos y blancos.

### 6.4.2 Composición.

Está compuesta por:

- Agua y humectantes: 75%.
- Abrasivos (sal/arena/rocas): 20%.
- Espuma y agentes de sabor: 2%.
- Amortiguadores del pH: 2%.
- Colorantes y agentes que opacan y aglutinan: 1,5%.
- Fluoruro: 0,10-0,15% (Parafarmacia24, 2012).

Los principios activos son:

- Laurilsulfato sódico, actúa como agente limpiador, debilitando los depósitos en la superficie de los dientes. Son sustancias detergentes.
- Flúor. Es el responsable de la prevención de la caries dental, y también ayuda en la re-mineralización del diente.
- Pirofosfatos. Estos compuestos cuando se incorporan a las pastas dentales tienen como función la prevención del comúnmente llamado sarro. Estos compuestos no eliminan por si solos el sarro endurecido, siendo necesario en estos casos una limpieza profesional en consulta.
- Nitrato potásico, citrato potásico, cloruro de estroncio. Son sales que se incorporan a las pastas para conferirles una acción desensibilizante de zonas del diente. Las incorporan las pastas dentales que indican acción “dientes sensibles”.
- Sílice, óxido de aluminio, carbonato o fosfato cálcico, bicarbonatos. Son sustancias abrasivas. Hay que tener especial precaución en zonas sensibles o muy expuestas.
- Antimicrobianos. Son coadyuvantes en el tratamiento de infecciones de la boca. Eficaz antiséptico de amplio espectro frente a los microorganismos de la placa bacteriana y con sabor agradable, ejemplo de ello es el Triclosán, que facilita la eliminación de la placa dental.
- Aromatizantes: como la menta, edulcorantes (Parafarmacia24, 2012).

#### 6.4.3 Mecanismo de acción.

Colgate Luminous White Instant actúa eliminando manchas superficiales de los dientes producto de la ingesta de alimentos o bebidas con pigmentos, el uso continuo ayuda a mantener dientes más claros o blancos por más tiempo. Con su fórmula que contiene un sistema especial de silicas y de polifosfatos. (Colgate-Palmolive Company, 2016).

#### 6.4.4 Toxicidad.

No es tóxico, como toda pasta dental con flúor se usa en niños mayores de 6 años, no causa sensibilidad dental. En caso de sufrir sensibilidad hay que recurrir al odontólogo para el tratamiento adecuado (Contreras, Cardoso, Castillo, & Arteaga, 2014).

## **6.5. Piedra Pómez.**

### **6.5.1. Composición.**

La piedra pómez, es una materia prima mineral de origen volcánico (piroclastos), en cuya composición intervienen mayoritariamente la sílice y la alúmina, con porcentajes aproximados del orden de: 70% de Si O<sub>2</sub> y 13% de Al<sub>2</sub> O<sub>2</sub>. La piedra pómez es una roca con alta porosidad, ligera (densidades entre 0,4 a 0,9 g/cm<sup>3</sup>), friable, eficaz aislante térmico y con propiedades puzolánicas.

En odontología juega un papel muy importante ya que su textura arenosa la hace ideal para el pulido de superficies lisas en este caso en la capa externa de los dientes, (esmalte). Cuando la superficie del esmalte se raya o se pica, la placa y las bacterias tienen más lugares para esconderse. Cuando los dientes se pulen con piedra pómez, que a menudo se mezcla con un agente de sabor, se elimina la placa y las bacterias y suaviza la superficie de los mismos (Ratser, 2016).

Un estudio de 2007 publicado en el “Diario de la Asociación Dental Americana”, encontró que cuando los dientes se pulen con una combinación de ácido y piedra pómez, la diferencia en la apariencia era visible en todos los casos. Así, no sólo pulir con piedra pómez elimina la placa y las bacterias, también puede pulir las manchas que se producen cuando los dientes reaccionan con los alimentos y bebidas que se consumen (Ratser, 2016).

### **6.5.2. Beneficios.**

- Elimina manchas y bacterias
- Alisa la superficie dental y da brillo.
- Ayuda al profesional a detectar signos de caries, enfermedad de las encías.

## **6.6. Pulido dental**

### **6.6.1 Concepto:**

El pulido dentario es un procedimiento indicado cuando existen manchas que el paciente no puede eliminar con las técnicas de higiene oral, concretamente tinciones extrínsecas que son

aquellas que se depositan sobre la superficie dentaria, sin incorporarse al interior de la estructura dentaria. Se eliminan irregularidades que se presentan en la superficie dentaria como consecuencia de la tartrectomía. Con esto, se deja una superficie lisa y pulida que dificulta la acumulación posterior de la placa bacteriana (Cuenca, Navarro, & Majem, 2001).

Una de las principales funciones del pulido es su condición de exigencia en la estética dental. Su funcionamiento es muy sencillo: las superficies rugosas no solo disminuyen el brillo de los dientes, sino que la placa depositada entre las rugosidades llega a alterar el color natural por pigmentación y corrosión. Así pues, al alisar la superficie de los dientes no solo se liberan las bacterias cromógenas para conseguir un color más blanco, sino que además se asegura mantener el tono deseado por más tiempo.

#### 6.6.2. Características de los agentes abrasivos de las pastas de profilaxis.

Las pastas de profilaxis contienen agentes abrasivos que son similares a los que se emplean en los dentífricos pero con mayor poder abrasivo (Cuenca, Navarro, & Majem, 2001).

Los abrasivos se incorporan a los productos profesionales para limpiar y pulir y los factores que determinan su poder abrasivo son los siguientes: Dureza, Tamaño, Forma y Concentración.

#### 6.6.3. Indicaciones:

- Manchas que no pueden eliminarse a través de la técnica normal de higiene bucal.
- Para eliminar aquellas irregularidades que existen sobre la superficie dentaria después de eliminar el cálculo supragingival mediante tartrectomía.

#### 6.6.4. Contraindicaciones:

Tiene una gran limitación que es su gran poder abrasivo sobre la dentina, cemento y materiales de obturación, por lo que solo se puede emplear con garantías sobre el esmalte y si se usa correctamente.

#### 6.6.5. Tipos de pulidos:

- Pulido con aire (Spray de bicarbonato).
- Pulido sin pasta (Ángulos de profilaxis desechables).
- Pulido con pastas y cepillos para profilaxis.

En definitiva, se ha visto que el pulido dental tiene una serie de ventajas que lo hará muy útil tanto a nivel estético como a nivel funcional e higiénico. Su carácter multifuncional permite no solo conseguir unos dientes más sanos, sino también más bonitos, haciendo converger precisamente las dos características principales de todos los tratamientos.

## **7. Hipótesis de la investigación**

El efecto aclarador del bicarbonato de sodio es superior a los otros dos agentes abrasivos en estudio para uso clínico.

## **8. Diseño metodológico.**

Para responder a los objetivos se planteó este estudio cuya metodología es cuasi-experimental de corte transversal. De tipo cuasi-experimental ya que no se tiene control absoluto de las variables.

### **Universo:**

464 Caras vestibulares de los dientes anterosuperiores correspondientes a 116 estudiantes del 2do y 3er año de la carrera de Odontología de la UNAN-Managua.

### **Muestra:**

Para calcular la muestra del estudio, se tomó la población de estudiantes del 2do y 3er año de la carrera de odontología, con una frecuencia hipotética de presencia de tinciones extrínsecas de 50%, con un límite de confianza del 5%, un intervalo de confianza del 95% y un efecto de distribución de uno a uno; el tamaño de la muestra fue de 360 incisivos centrales y laterales superiores correspondientes a 90 estudiantes. Resultados obtenidos de OpenEpi.

### **Tipo de muestreo:**

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, los sujetos del estudio fueron seleccionados dada la conveniencia de accesibilidad y proximidad para llevar a cabo dicha investigación.

### **Área de Estudio:**

Clínica de Odontología de la UNAN-Managua, pabellón 64 segunda planta.

### **Listado de Variables:**

- Población de estudio.
- Color del esmalte dental.
- Agentes abrasivos.

### **Listado de sub-variables:**

1. Sexo.
2. Edad.
3. Color inicial.
4. Color final.

5. Bicarbonato de sodio.
6. Pasta dental blanqueadora.
7. Piedra pómez.

**Criterios de inclusión:**

- Estudiantes activos de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua.
- Estudiantes que tengan completas sus piezas dentarias y sin prótesis en el sector anterosuperior.
- Estudiantes que quieran participar en el estudio.
- Estudiantes sin aparatos de ortodoncia.
- Estudiante que hayan firmado la hoja de consentimiento informado.

**Criterios de exclusión:**

- Estudiantes que utilicen tratamiento de ortodoncia.
- Estudiantes que presenten restos radiculares en sector anterosuperior.
- Estudiantes que no quieran participar en el estudio.
- Estudiantes que se hayan sometido recientemente (6 meses) a tratamientos blanqueadores o que utilicen pastas blanqueadoras.
- Estudiantes que tengan enfermedad periodontal en cualquier estadio.
- Estudiantes que presenten caries en diente anteriores en cualquier estadio.
- Estudiantes que tengan un tono 01-110 (Chromascop Vita) o que tengan un color que no se encuentre en el colorímetro.
- Presencia de manchas intrínsecas como fluorosis, tetraciclinas, etc.
- Dientes con restauraciones de resina, grietas, erosión, abrasión y abfracción.

## Operacionalización de Variables

<b>Variable</b>	<b>Sub-variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>	<b>Tipo de Variable</b>
Población de Estudio	Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Ficha de datos	Femenino, Masculino	Cualitativa Nominal
	Edad	Tiempo de existencia de una persona.	Ficha de datos	17-26 años	Cuantitativa Continua
Color del esmalte dental.	Color inicial del esmalte dental	Color que tiene el esmalte dental antes de ser aplicado algún agente abrasivos en el pulido dental.	Colorímetro Chromascop (Ivoclar Vivadent)	01/110, 1A/120, 2A/130, 1C/140, 2B/210, 1D/220, 1E/230, 2C/240,	Cuantitativa Continua
	Color final del esmalte dental	Color que tiene el esmalte dental después de haberse aplicado algún agente abrasivo en el pulido dental.		3A/310, 5B/320, 2E/330, 3E/340, 4A/410, 6B/420, 4B/430, 6C/440, 6D/510, 4C/520,	

				3C/530, 4D/540.	
Agentes abrasivos	Bicarbonato de sodio	Sal alcalina que se disuelve fácilmente en el agua.	Ficha de datos	Bicarbonat o, pasta y grupo control.	Cualitativa Nominal
	Pasta dental blanqueadora	Es un dentífrico que se emplea para la limpieza bucal, y ayuda a darle un tono más claro al esmalte dental.			
	Piedra pómez	Es una materia prima de origen volcánico, tiene sílice y alúmina.			

## Unidad de análisis.

Caras vestibulares de las coronas (incisivos centrales y laterales superiores) en los estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua en período de septiembre a noviembre del año 2016.

## Material para la recolección de datos.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Cámara digital (canon 16mpx, zoom:5x</li><li>• Colorímetro Ivoclar Vivadent</li><li>• Ficha de datos</li><li>• Lapiceros</li><li>• Básicos (espejo</li><li>• Pinza y explorador)</li><li>• Espátula de cemento</li><li>• Nasobuco</li><li>• Algodón</li><li>• Succión desechable</li><li>• Campos operatorios desechables</li><li>• Lentes de protección</li><li>• Bandeja</li><li>• Silla para el operador</li><li>• Mesa para trabajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dapen de vidrio</li><li>• Cepillos para profilaxis</li><li>• Piedra pómez</li><li>• Pasta dental blanqueadora</li><li>• Bicarbonato de sodio</li><li>• Vasos desechables</li><li>• Pieza de baja velocidad marca Kavo</li><li>• Lysol</li><li>• Aceite para pieza de baja</li><li>• Papel aluminio</li><li>• Guantes desechables</li><li>• Gabacha blanca</li><li>• Gorro</li><li>• Sillón dental</li></ul>
---	---

## **Técnica y procedimiento.**

Inicialmente se solicitó el permiso al jefe de clínicas para uso de dos unidades dentales del área de quirófano completas, para realizar el pulido dental. Estas contaban con su luz, escupidera, succión, bandeja, módulo para pieza de baja y alta velocidad, la respectiva silla para el operador y la mesa de trabajo donde se colocaron los materiales.

Posterior a ello, se reunió a los estudiantes de 2do año para hablar sobre los horarios quedando los días de trabajo martes y miércoles y los estudiantes de 3er año los días jueves y viernes; el horario que se estableció fue de las 2pm a las 3:00 pm, ya que en la literatura habla que el mejor tiempo de toma de color dental está entre las 12 del mediodía y las 3 de tarde (Shillinburg, 2002). Luego se evaluó si cumplían con los criterios de inclusión habiendo hecho una revisión de la cavidad oral, se le detalló al estudiante todo el procedimiento y él mismo llenó la hoja de consentimiento informado.

Seguidamente se hizo la valoración de los estudiantes seleccionados con ayuda de la luz natural en el sillón número 10 de las clínicas propiamente dicha, ya que en este punto hay una buena iluminación, esto fue realizado por dos operadoras (Jolemny Fonseca, Christie Vílchez) quienes fueron calibradas antes del procedimiento y resultando con buena aceptación para tomar el color dental, la manera de tomar el color dental fue con el método visual de estimación cromática, este consiste en comparar el color del diente con una guía artificial y comprobar cuál de las muestras de la guía utilizada se asemejaba más al diente estudiado, el estudiante estuvo en una posición vertical, con la boca a la altura de los ojos del examinador (Shillinburg, 2002). Se puso un espejo bucal cubierto con guante negro detrás de los dientes que se les iba a tomar el color, se colocó el colorímetro Ivoclar Vivadent tomando en cuenta la técnica de empezar por los tonos más oscuros hasta llegar al tono que el estudiante tenía, el orden de la toma de color fue empezar con las piezas número 11 y 12 y seguidamente 21 y 22 poniendo el color definitivo a la par, una vez identificado el color se llenó la ficha de datos para poner el color encontrado y después se procedió a la toma de fotografía con una cámara digital (Canon de 16 megapíxeles, zoom: 5x, sin flash, con un encuadre horizontal, un ángulo normal 180° en un plano “primerísimo primer plano”, este plano es para la captura de una sola parte del cuerpo humano, en este caso fue para ser

utilizado en la boca, específicamente los dientes), la toma de fotografía se realizó como prueba visual para el color inicial, no se utilizó para tomar el color directamente de la foto.

Previo al pulido dental se le asignó el agente a usar de acuerdo al orden en que llegaban. Se le pidió al estudiante que se sentara en el sillón para hacer el pulido dental, fue solo un operador el encargado de todo el procedimiento (Xochilth López) quien estuvo en una posición sentada en horario 12 detrás de la cabeza del paciente, esta posición facilita el acceso a la hemiarcada derecha e izquierda con una visión directa (Barrancos & Barrancos, 2006) a las caras vestibulares de los dientes a trabajar, ella misma se encargó de preparar la mesa de trabajo y todo los materiales que utilizaría para hacer el pulido, y otro operador sirvió como asistente ubicándose en horario de 3 a 4 horas (Barrancos & Barrancos, 2006).

Se utilizó una medida de polvo similar a la utilizada para dispensar el ionómero, 3 medidas para ser exacto y la cantidad de agua agregada con un gotero fue de 0.25 ml equivalente a 5 gotas, esto para el bicarbonato y la piedra pómez, utilizándose para la pasta dental una sola porción del tamaño de dos gotas de agua, estas medidas fueron por cada estudiante.

También se tomaron en cuenta todas las barreras de protección correspondientes, se utilizó pieza de baja marca Kavo con contraángulo a una velocidad de 25,000 rpm y su respectivo cepillo pequeño de nylon para pulir simulando las cerdas de cepillo manual. El pulido se realizó durante un minuto en cada pieza empezando por cuadrante superior derecho y luego el cuadrante superior izquierdo.

Posterior a esto se evaluó el efecto de cada agente, repitiendo la toma de color anotando en la ficha el color encontrado con la guía y su respectiva fotografía como evidencia fotográfica, realizado por el mismo operador que hizo la toma de color inicial. Luego se procedió a hacer las comparaciones de las evaluaciones según los resultados obtenidos, del bicarbonato de sodio vs piedra pómez y de la pasta dental blanqueadora vs piedra pómez, realizándose posterior a esto las tablas y graficas con la ayuda de los programas correspondientes.

## Calibración.

Debido a que esta investigación está bajo la responsabilidad de un grupo de trabajo, es esencial que se realizaran ajustes para la toma de color para que los resultados no varíen.

Objetivos de estandarización y calibración.

- 1- Conseguir una interpretación, aplicación y comprensión uniforme del colorímetro para la elección correcta del color del diente.
- 2- Lograr que cada examinador pueda elegir consistentemente el mismo color.
- 3- Minimizar las variaciones entre los diferentes examinadores.

El colorímetro Chromascop Ivoclar Vivadent usado en las clínicas odontológicas UNAN-Managua, ha sido usado como el modelo para el ejercicio de calibración.

La calibración que se realizó es Inter-Examinador ya que está conducido por un docente especialista, pero también se evaluó la consistencia de cada examinador (Intra-Examinador). Se realizó a un grupo de 10 personas, cada examinador realizó la toma de color a los 10 pacientes. Al final se comparó y se encontró que una examinadora (Xochilth López) no reunía los niveles con las otras dos examinadoras (Jolemny Fonseca, Christie Vílchez) por lo tanto solo las dos últimas mencionadas podían hacer la toma de color.

Se realizó el índice de Kappa para cada uno de los observadores utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Kappa} = \frac{\text{Po}-\text{Pa}}{1-\text{Pa}}$$

Lo que significa que Po es la proporción del observador y Pa proporción al azar, quedando de esta manera los resultados:

<b>Observadores</b>	<b>Resultados</b>
Observador 1	0.58%
Observador 2	0.43%
Observador 3	0.20%

A como se puede apreciar en la tabla solamente dos de las observadoras tuvieron mayor índice de concordancia, por ellos solo dos personas fueron las que tomaron el color dental a los estudiantes de 2do y 3er año.

A continuación, un ejemplo de cómo se calculó el índice:

Observador 1	Doctor especialista				T
	1C/140	2A/130	1A/120	2B/210	
r	3 n	0	0	0	3
1C/140	3	0	0	0	3
2A/130	1	2	0	0	3
1A/120	0	1	1	0	2
2B/210	0	0	1	1	2
S	4	3	2	1	N=10

n= frecuencia donde coinciden las clasificaciones

r= número de clasificaciones

N= número de muestra.

S, T= frecuencias marginales

$$Po = \frac{3+2+1+1}{10} = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$Pa = \frac{(4*3) + (3*3) + (2*2) + (1*2)}{10^2} = \frac{27}{100} = 0.27$$

$$Kappa = \frac{0.7 - 0.27}{1 - 0.27} = \frac{0.43}{0.73} = 0.58\%$$

$$Po = \frac{r \sum n_{ii}}{N^2} \quad Pa = \frac{r \sum s_i * T_i}{N^2}$$

Estas son las fórmulas para sacar Po y Pa

### **Tabulación y análisis de la información:**

Posterior a la recolección de la información se realizó un banco de datos con auxilio del programa SPSS y hoja de cálculo de Excel 2013 donde se realizaron tablas cruzadas con la frecuencia de los datos recopilados. A partir de los datos recolectados, se diseñó la base de datos correspondientes, utilizando calidad de los datos registrados, se realizaron los análisis estadísticos para dar salida al cuarto objetivo mediante el análisis de varianza (ANOVA) considerando los residuos de las variables y haciendo las pruebas de diagnóstico previo a la corrida del test en el programa de InfoStat. De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables cuantitativas y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizó el análisis descriptivo correspondiente a las variables numéricas, como es el análisis de frecuencia, realizándose posterior sus respectivos gráficos.

### **Aspectos éticos de la investigación:**

En esta investigación se protege la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en este estudio. También cumple con los principios de la Bioética uno de ellos es la no maleficencia que está relacionada directamente a los agentes para el pulido que se mencionan en este informe (bicarbonato de sodio, pasta dental blanqueadora y piedra pómez) al ser estos ya comprobados se ve que cumplen con las pruebas necesarias para asegurar su uso sobre la superficie del esmalte, evitando de esta manera un excesivo desgaste dental. Así mismo se cumple con el principio de autonomía, cada uno de los estudiantes participaron por su libre voluntad, para ello se les entregó una hoja de consentimiento informado detallando el procedimiento y los beneficios que se esperaban al realizar el pulido dental.

Todo se hizo bajo la supervisión de un profesional competente y calificado por esta universidad y se cumplió con todos los requisitos de tesis monográficas de la facultad de Ciencias Médicas.

## 9. Resultados

Durante el estudio se evaluaron un total de 360 caras vestibulares de los incisivos anterosuperiores correspondientes a 90 estudiantes de segundo y tercer año de la carrera de odontología, quienes debían de presentar 2 incisivos centrales superiores y 2 incisivos laterales superiores para la valoración con el protocolo descrito en el diseño metodológico; iniciando con la descripción de la población en estudio en las edades de 17-19 34.4% eran sexo femenino y 8.8% masculino, de 20-22 28.8% eran sexo femenino y 14.4% masculino, de 23-25 8.8% eran femenino y 3.3% masculino, de 26 a más solo se encontró 1.1% en el sexo masculino (**Ver tabla 1**).

**Tabla 1. Descripción del sexo según la edad de los estudiantes.**

Sexo	Rango de edad			
	17-19	20-22	23-25	26 a más
Femenino	34.4%	28.8%	8.8%	0%
Masculino	8.8%	14.4%	3.3%	1.1%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En la identificación del color inicial de los incisivos centrales superiores en relación al sexo, en el femenino el tono más claro que predominó fue 1A/120 en 21.1% a diferencia del sexo masculino en 4.4% y el grado más oscuro en el femenino fue 2B/210 en un 13.3% a diferencia del sexo masculino en 6.6% (**Ver tabla 2**).

**Tabla 2. Color inicial del ICS según el sexo del estudiante.**

Color inicial	Sexo	
	Femenino	Masculino
1A /120	21.1%	4.4%
1C/140	21.1%	7.7%
2A/130	16.6%	8.8%
2B/210	13.3%	6.6%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En la identificación del color inicial de los incisivos centrales superiores de acuerdo a la edad se encontró lo siguiente: de 17-19 el tono que más predominó fue 1A/120 en 17.7%, de 20-22 fue 1C/140 en 17.7%, de 23 a 25 fue 1A/120 en 5.5% y de 26 a más fue 1A/120 en 1.1%. **(Ver Tabla 3).**

**Tabla 3. Color inicial del ICS según edad del estudiante.**

Color inicial	Rango de edad			
	17-19	20-22	23-25	26 a mas
1A /120	17.7%	1.1%	5.5%	1.1%
1C/140	8.8%	17.7%	2.2%	0%
2A/130	6.6%	15.5%	3.3%	0%
2B/210	10%	8.8%	1.1%	0%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En cuanto al color inicial de los incisivos laterales superiores según el sexo, en el femenino el tono más claro que predominó fue 1C/140 en 22.2% a diferencia del sexo masculino en 11.1% y el grado más oscuro en el femenino fue 2B/210 en un 21.1% a diferencia del sexo masculino en 6.6% **(Ver tabla 4).**

**Tabla 4. Color inicial del ILS según sexo del estudiante.**

Color inicial	Sexo	
	Femenino	Masculino
1A /120	11.1%	1.1%
1C/140	22.2%	11.1%
2A/130	17.7%	7.7%
2B/210	21.1%	6.6%
1D/220	0%	1.1%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos

En cuanto al color inicial de los incisivos laterales superiores de acuerdo a la edad se encontró lo siguiente, de 17-19 el tono que más predominó fue 2A/130 en 14.4%, de 20-22 fue 1C/140 en 23.3%, de 23 a 25 fue 2A/130 en 5.5% y de 26 a más fue 2A/130 en 1.1%. (Ver Tabla 5).

**Tabla 5. Color inicial del ILS según edad del estudiante.**

Color inicial	Rango de edad			
	17-19	20-22	23-25	26 a mas
1A /120	8.8%	1.1%	2.2%	0%
1C/140	8.8%	23.3%	1.1%	0%
2A/130	14.4%	4.4%	5.5%	1.1%
2B/210	11.1%	13.3%	4.4%	0%
1D/220	0%	1.1%	0%	0%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En la evaluación del color final de los incisivos centrales superiores después del pulido según el sexo del estudiante, se encontró que en el femenino el tono más claro y que más predominó fue 01/110 en 28.8% y en el sexo masculino en 10% (Ver tabla 6).

**Tabla 6. Color final del ICS según sexo del estudiante.**

Color final	Sexo	
	Femenino	Masculino
01/110	28.8%	10%
1A /120	18.8%	7.7%
1C/140	6.6%	5.5%
2A/130	17.7%	4.4%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En la evaluación del color final de los incisivos centrales superiores posterior a la aplicación de los diferentes agentes, al aplicar Bicarbonato de sodio se observó que el tono más claro y el que más predominó fue 01/110 en un 50%, a sí mismo el correspondiente a piedra pómez fue el 01/110 en 33.3% y en la pasta dental también fue 01/110 en un 33.3% (**Ver Tabla 7**).

**Tabla 7. Color final del ICS por agente aplicado.**

<b>Agentes abrasivos</b>	<b>Color final del diente IC después del pulido</b>			
	<b>01/110</b>	<b>1A /120</b>	<b>2A/130</b>	<b>1C/140</b>
Bicarbonato de sodio	50%	26%	20%	3.3%
Piedra pómez	33.3%	33.3%	13.3%	20%
Pasta dental	33.3%	20%	33.3%	13.3%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos

En la evaluación del color final de los incisivos laterales superiores después del pulido según el sexo del estudiante, se encontró que en el femenino el tono más claro fue 01/110 en 20% y en el sexo masculino en 3.3% (**Ver tabla 8**).

**Tabla 8. Color final del ILS según sexo del estudiante.**

<b>Color final</b>	<b>Sexo</b>	
	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>
01/110	20%	3.3%
1A /120	17.7%	12.2%
1C/140	8.8%	4.4%
2A/130	25.5%	6.6%
2B/210	0%	1.1%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

Durante la evaluación del color final de los incisivos laterales superiores posterior a la aplicación de los diferentes agentes, al aplicar Bicarbonato de sodio el tono más claro fue

01/110 en un 30%, en piedra pómez 16.6% y en la pasta dental 23.3% y el que más predominó con bicarbonato fue 1A/120 en 33% con piedra pómez 1A/130 y 2A/130 en 33% y con pasta dental 2A/130 en 33% (**Ver Tabla9**).

**Tabla 9. Color final del ILS por agente aplicado.**

Agente abrasivos	Color final del diente IL después del pulido.				
	01/110	1A /120	2A/130	1C/140	2B/210
Bicarbonato de sodio	30%	33%	30%	3.3%	3.3%
Piedra pómez	16.6%	33.3%	33.3%	16.6%	0%
Pasta dental	23.3%	23.3%	33.3%	20%	0%

\*Fuente de recolección: ficha de datos

Al aplicar los agentes también se observaron las variaciones de color dando como resultado en los incisivos centrales superiores que al aplicar el bicarbonato de sodio el 26.6% presentó una variación de 1 tono más claro y un 73.3% tuvo una variación de 2 tonos más claro a partir del color inicial, con piedra pómez el 80% presentó variación de 1 tono y el 20% tuvo una variación de 2 tonos. (**Ver Tabla 10**).

**Tabla 10. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en los ICS.**

Agentes	Variación de tonos	
	1 tono	2 tono
Bicarbonato de sodio	26.6%	73.3%
Piedra Pómez	80%	20%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

Con respecto a la pasta dental blanqueadora en los incisivos centrales superiores el 86.6% presentó una variación de 1 tono y el 13.3% presentó una variación de 2 tonos, con piedra pómez el 80% presentó variación de 1 tono y el 20% tuvo una variación de 2 tonos (**Ver tabla 11**).

**Tabla 11. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ICS.**

Agentes	Variación de tonos	
	1 tono	2 tonos
Pasta dental	86.6%	13.3%
Piedra Pómez	80%	20%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

En los incisivos laterales superiores dio como resultado que al aplicar el bicarbonato de sodio 16.6% presentó una variación de 1 tono más claro y un 80% tuvo una variación de 2 tonos más claros, y en un 3.3% se tuvo la variación de 3 tonos más claros a partir del color inicial, con piedra pómez el 83.3% presentó variación de 1 tono y el 16.6% tuvo una variación de 2 tonos y no se tuvo ninguna variación de 3 tonos más claros (**Ver tabla 12**).

**Tabla 12. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en ILS.**

Agentes	Variación de tonos		
	1 tono	2 tonos	3 tonos
Bicarbonato de Sodio	16.6%	80%	3.3%
Piedra Pómez	83.3%	16.6%	0%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

Con respecto a la pasta dental blanqueadora en los incisivos laterales el 80% presentó una variación de 1 tono más claro, el 20% presentó una variación de 2 tonos más claros, y no se obtuvo variación de 3 tonos más claros, con piedra pómez el 83.3% presentó variación de 1 tono y el 16.6% tuvo una variación de 2 tonos y no se tuvo ninguna variación de 3 tonos más claros. (**Ver Tabla 12**)

**Tabla 13. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ILS.**

Agente	Variación de tonos		
	1 tono	2 tonos	3 tonos
Pasta dental	80%	20%	0%
Piedra Pómez	83.3%	16.6%	0%

\*Fuente propia: Instrumento de recolección de datos.

Al comparar las evaluaciones del Bicarbonato de sodio con la piedra pómez en los incisivos centrales superiores se observó que el bicarbonato de sodio en el 73.3% produjo una variación de hasta 2 tonos más claros en el color del esmalte y la piedra pómez sólo en 20% produjo una variación de 2 tonos más claros, en cambio al comparar la pasta dental con piedra pómez se observó que la pasta dental en un 13.3% produjo una variación de 2 tonos más claros en el color del esmalte y piedra pómez hasta en un 20% produjo una variación de 2 tonos más claros. Por lo tanto, quien tuvo un mayor efecto aclarador sobre la superficie dentaria fue el bicarbonato de sodio con un 60% de mayor efecto (**Ver Tabla 10 y 11**).

Al comparar las evaluaciones del Bicarbonato de sodio con la piedra pómez en los incisivos laterales superiores se observó que el bicarbonato de sodio en un 80% produjo una variación de hasta 2 tonos más claros en el color del esmalte y en un 3.3% se logró una variación de 3 tonos más claros, y la piedra pómez solo en un 16.6% produjo una variación de 2 tonos más claros y no se obtuvieron variaciones de 3 tonos, en cambio al comparar las evaluaciones de pasta dental con piedra pómez en los incisivos laterales superiores se observó que la pasta dental en un 20% produjo una variación de hasta 2 tonos más claros en el color del esmalte y piedra pómez solo en un 16.6% produjo una variación de 2 tonos más claros. Según lo anterior, quien tuvo un mayor efecto aclarador fue el bicarbonato de sodio y en segundo lugar la pasta blanqueadora (**Ver Tabla 12 y 13**).

Análisis de varianza ANOVA a través del programa InfoStat.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R°	R° Aj	CV
Color Final	90	0,04	0,02	50,04

### Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,42	2	2,21	2,05	0,1355
Grupo.	4,42	2	2,21	2,05	0.1355
Error.	94,03	87	1,08		
Total.	98,46	89			

Test: LSD fisher Alfa =0,05 DMS =0,53354

Error: 1,0808 gl: 87

Grupo	Medidas	n	E.E
3	1,77	30	0,19A
2	2,20	30	0,19A
1	2,27	30	0,19A

*Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Quiere decir que al comparar los tres grupos no hay diferencias significativas usando la prueba de LSD de Fisher con un p-valor de 0,13 en los ICS.

### Color final

Variable	N	R°	R° Aj	CV
Color final	90	0,02	1,4E- 03	42,85

Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,22	2	1,11	1,06	0,3508
Grupo.	2,22	2	1,11	1,06	0,3508
Error.	91,17	87	1,05		
Total.	93,39	89			

Test: LSD Fisher Alfa =0,05 DMS =0,52534

Error: 1,047 gl: 87

Grupo	Medidas	n	E.E
3	2,17	30	0,19A
2	2,50	30	0,19A
1	2,50	30	0,19A

*Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).*

Quiere decir que al comparar los tres grupos no hay diferencias significativas usando la prueba de LSD de Fisher con un p-valor de 0,35 en los ILS.

## **10. Discusión.**

En los últimos años el problema de la pigmentación dentaria ha intrigado a los odontólogos, quienes han utilizado numerosos agentes químicos y técnicas para de esta manera poder eliminar los diferentes tipos de manchas. En este estudio se utilizaron tres agentes de uso conocido para el odontólogo, con la diferencia que la pasta dental actualmente no es utilizada como tal dentro del procedimiento de pulido, sino como parte del cepillado normal del día a día y el bicarbonato de sodio que dentro de la practica odontológica hasta hace pocos años ha iniciado su uso.

El procedimiento que se llevó a cabo en esta investigación fue el aclaramiento dental mediante un pulido dental con cepillo de profilaxis para simular las cerdas de un cepillo de dientes manual, anterior a esta investigación no se encuentra una similar a esta, no obstante Hunt y Bartizek(2004) pusieron a prueba en su investigación la comparación de un cepillo de dientes eléctrico con un cepillo de dientes manual, tomando en cuenta que el cepillo eléctrico utilizado en ese estudio producía 17,000 rpm, dado esto se podría comparar a la pieza de baja que produce 25,000 rpm, acercándose un poco a la velocidad con la que observamos los cambios después del pulido.

El sexo del paciente, la edad y la raza son factores importantes a tener en cuenta a la hora de tomar el color del diente, según lo mencionado por Xiao, j (2007). A partir de los 30 años el color de los dientes tiende a ser menos luminoso, con menor tinte y muestran colores rojizos y amarillentos, en estudios anteriores a este no se encontró un antecedente que tuviera una relación directa con la misma metodología y aspectos que se evaluaron, pero si un estudio que hace mención a la influencia que tiene el color de los dientes en relación a la edad y el sexo, Hernández, Z. (2011). La coloración de los dientes entre sexo es variable, siendo el de los varones más intensos que el de las mujeres según Martínez et al, (2004). Los dientes de las mujeres son menos amarillos, más claros y menos saturados, Goodkind. R. J. (1987). Nuestro estudio distingue variaciones entre la coloración del sexo femenino y masculino, determinando que hay mayor tonalidad y luminosidad para las mujeres mientras que el

Chroma(Color) son más altos en hombres, en cuanto a la edad no hubo variaciones significativas ya que los estudiantes andaban en un mismo rango etáreo.

El bicarbonato de sodio ha sido agregado a las pastas que se expeden en nuestro mercado ya que es un agente abrasivo y por lo tanto puede lidiar con la eliminación de manchas extrínsecas, en la forma de polvo blanco presenta un Ph aproximadamente de 8. En este estudio encontramos que el bicarbonato de sodio ha sido efectivo aclarando las superficies de los dientes. Muchos de los autores creen que el bicarbonato de sodio en combinación con la sílica puede eliminar manchas extrínsecas, esto según lo mencionado por Kleber, Putt y Nelson (1998) pero la pasta utilizada en este estudio no poseía este agente dentro de sus ingredientes.

Al utilizar la pasta dental blanqueadora se observó que el efecto aclarador era casi similar al producido por la piedra pómez en cuanto a las variaciones de dos tonos, a diferencia de lo observado en los cambios de un tono la pasta fue la que mostró mejores resultados, con relación a lo mencionado en el estudio hecho en el 2008 por Castillo y Larrueca, en donde sugieren que las pastas blanqueadoras no eliminan manchas extrínsecas más que lo que puedan eliminar el uso normal de una pasta convencional, tomando en cuenta que la mayoría de las pasta contienen sílica dentro de sus componentes. Ahora bien, las variaciones observadas fueron después de una única aplicación de los agentes, similar a lo observado también en el estudio realizado por Hunt y Bartizek (2004) y además con el mismo tiempo de duración de 1 minuto añadiéndosele la toma de fotografía con cámara de alta resolución.

Es necesario recordar que los agentes utilizados en este estudio son de características abrasivas y varían de acuerdo al tamaño de sus partículas, forma y concentración, esto según lo mencionado en el libro de materiales de Cova (2010) por lo tanto al haberlos utilizado en el pulido todos produjeron un efecto aclarador en el esmalte de las piezas en estudio a partir del color inicial.

En un estudio realizado por Buelo et al, (2016) se concluyó que la pasta que contenía bicarbonato de sodio fue más efectiva en la remoción de manchas que una pasta regular o

cualquier otra pasta blanqueadora sin este principio activo, el resultado de este antecedente es similar a esta investigación en la efectividad de remoción de manchas, solo que el bicarbonato de sodio y la pasta dental se aplicaron por separado sin ningún otro componente.

Se observaron variaciones en color del esmalte de los incisivos superiores de 2 y hasta 3 tonos (1 incisivo lateral) a partir del color inicial en una mayor cantidad de piezas con bicarbonato de sodio que las observadas en el grupo en donde fue aplicada la piedra pómez y la pasta dental blanqueadora, esto con respecto a las diferencias entre color inicial y final.

En la comparación de las evaluaciones del bicarbonato vs piedra pómez con la pasta dental vs piedra pómez, se demostró que el bicarbonato fue el que tuvo mayor efecto en aclarar la superficie dental, por lo tanto, la hipótesis se comprueba. También se corrieron los análisis estadísticos ANOVA en el programa InfoStat, donde no se observaron diferencias significativas debido a que el tamaño de la muestra fue pequeño, sin embargo, si hubo diferencias entre los 3 agentes siendo el bicarbonato con mayor porcentaje en aclarar la superficie dental.

## 11. Conclusiones

- El rango de edad que más predominó fue el 17-19 años, siendo el sexo femenino el de mayor porcentaje 34.4%.
- El color inicial del esmalte dental que más predominó en los incisivos centrales superiores fue el 1A/120 con 17.7%; y en los incisivos laterales superiores el 2A/130 en un 14.4% entre las edades de 17 a 19 años.
- Después del pulido en los incisivos centrales superiores el agente que obtuvo un mayor porcentaje con el tono más claro según el colorímetro fue el bicarbonato de sodio con un 50%.
- Después del pulido en los incisivos laterales superiores el agente que obtuvo un mayor porcentaje con el tono 1A/120 en un 33.3% con piedra pómez.
- Si hubo variaciones en el color del esmalte después del pulido en los ICS y los ILS ambos obtuvieron mayor cambio con el bicarbonato de sodio en comparación con la pasta dental blanqueadora y la piedra pómez.

## **12. Recomendaciones**

### **Para Odontólogos:**

Se aconseja el uso del bicarbonato de sodio (Airon) y la pasta dental (Colgate Luminous White Instant) como agentes en el pulido dental ya que en este estudio se comprueba que tuvieron muy buenos resultados en aclarar el esmalte dental.

### **Para las Clínicas Odontológicas de la UNAN-Managua:**

Que implementen estos agentes en el pulido dental, para el conocimiento de los estudiantes en su formación académica y a través de ello dar a conocer a los pacientes la existencia de ellos y el uso que se les da también dentro de un plano ya científicamente comprobado.

### **Para futuras investigaciones:**

Incluir más agentes abrasivos en el pulido dentario para saber si hay mejores que los que se usaron en esta investigación.

Llevar a cabo este mismo estudio, pero sometiéndolo a un mayor intervalo de tiempo y con mayor número de repeticiones en la aplicación de los agentes y que a su vez se evalúe el grado de sensibilidad dental.

Que se incluyan dentro de los grupos que serán expuestos una combinación de la aplicación de estos agentes y no solamente por si solos.

Añadir a estos agentes la combinación del uso de mineralizantes para evitar el daño desmineralizante sobre la superficie del esmalte que estos puedan provocar por el simple hecho de ser abrasivos.

Realizar estudios con pacientes fumadores constantes aplicando bicarbonato de sodio para observar el resultado.

## Bibliografía

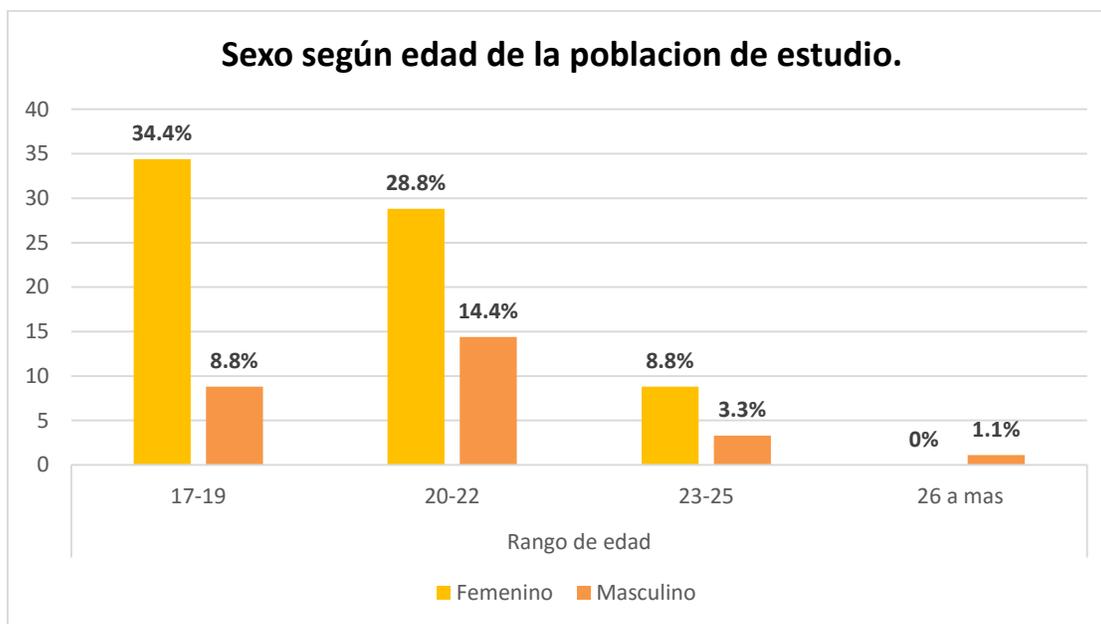
- Ahrari, F., Hasanzadeh, N., Rajabi, O., & Forouzannejad, Z. (2017). Effectiveness of sodium bicarbonate combined with hydrogen peroxide and CPP-ACPF in whitening and microhardness of enamel. *Journal of clinical and experimental dentistry*.
- Barrancos, J., & Barrancos, M. (2006). Operatoria dental. En J. Barrancos, & M. Barrancos, *Operatoria dental* (pág. 191). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Buelo, A., Ghassemi, A., Vorwerk, L., Hooper, W., & Nathoo, S. (2016). Clinical Study to Determine the Stain Removal Effectiveness of a New Dentifrice Formulation. *The Journal of Clinical Dentistry*, 80-83.
- Buronzio, A. M. (febrero de 2011). Obtenido de <https://xochipilli.files.wordpress.com/2012/01/bicarbonato-de-sodio-remedios-y-usos.pdf>
- Castillo González, G., & Larrueca Verdugo, C. (2008). *Capacidad de remoción de tintaciones extrínsecas de las pastas dentales*. Talca, Chile: Universidad de Talca (Chile). Escuela de Odontología.
- Colgate-Palmolive Company. (2016). *Colgate Luminous White*. Obtenido de <http://www.colgate.com.pe/app/Luminous/PE/preguntas-frecuentes.cvsp>
- Contreras, J., Cardoso, D., Castillo, I., & Arteaga, M. (2014). Dentífricos fluorurados. *VERTIENTES Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 115-119.
- Cova N, J. L. (2010). Abrasivos. En J. L. Cova N, *Biomateriales Dentales* (págs. 114-134). Venezuela: AMOLCA.
- Cuenca, S., Navarro, M., & Majem, S. (2001). *Odontología Preventiva y Comunitaria*. Barcelona: Barcelona:Masson S.A.
- De los Santos, A. (2010). *Fundamentos Visuales 2. Teoría del color*. Grupo IDAT. Diseño gráfico.
- Ghassemi, A., Hooper, W., Vorwik, L., Domke, T., DeSciscio, P., & Nathoo, S. (2012). Effectiveness of a new dentifrice with baking soda and peroxide in removing extrinsic stain and whitening teeth. *The Journal of Clinical Dentistry*, 86.
- Hunt, S., & Bartizek, R. (2004). Relative extrinsic stain removal effectiveness of a new battery-powered toothbrush and a flat trim manual toothbrush. *The Journal of Clinical Dentistry*.
- IGME. (Abril de 2003). *Panorama Nacional Minero*. Obtenido de Piedra Pómez: [http://www.igme.es/PanoramaMinero/Historico/2003\\_04/PPOMEZ03.pdf](http://www.igme.es/PanoramaMinero/Historico/2003_04/PPOMEZ03.pdf)
- Julio Barrancos Mooney, P. B. (2007). *Operatoria Dental, Integración Clínica*. Buenos Aires, Argentina: 4ta edición. Recuperado el 08 de junio de 2017
- Kleber, C. J., Putt, M. S., & Nelson, B. J. (1998). In vitro tooth whitening by a sodium bicarbonate/peroxide dentifrice. *The Journal of clinical dentistry*, 16-21.
- Kleber, C., & Moore, M. N. (1998). Laboratory assessment of tooth whitening by sodium bicarbonate dentifrices. *The Journal of Clinical Dentistry*.
- Kleber, C., Moore, M., & Nelson, B. (1998). Laboratory assessment of tooth whitening by sodium bicarbonate dentifrices. *The Journal of clinical dentistry*.

- Maquira Dental Products. (SF). *Maquira Dental Products*. Obtenido de Bicarbonato de Sodio: [http://maquira.com.br/ver\\_produto.php?id=bicarbonato\\_de\\_s%F3dio.149](http://maquira.com.br/ver_produto.php?id=bicarbonato_de_s%F3dio.149)
- Menéndez, L. (Agosto de 2003). *Odontomarketing. Odontología Ejercicio Profesional*. Obtenido de Marketing dental y Gerencia en Odontología: <http://www.odontomarketing.com/art100ago2003.htm>
- Moncada, G., Aránguiz, V., & Araya, I. U. (2000). *Blanqueamiento en odontología*.
- Nathoo, S., Petrone, M. E., DeVizio, W., Chaknis, P., & Volpe, A. (2001). A six-week clinical study to compare the stain removal efficacy of three dentifrices. *The Journal of Clinical Dentistry*, 91-94.
- Ovalle Reyes, I. (2012). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de Comparación del registro de color dental medido a través de espectrofotometría y programa de análisis de fotografía digital: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/111695>
- Ovies Dobson, N. (2012). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de Comparación de efectividad de dos agentes blanqueadores en base a peróxido de hidrógeno de aplicación clínica, in vivo: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116424/ovies%20dobson%20nadia.pdf?sequence=1>
- Parafarmacia24. (2012). *Parafarmacia24*. Obtenido de Composición de la Pasta dental: <http://www.parafarmacia24.es/blog/consejos/composicion-de-la-pasta-dental/>
- Paul, S. P., Pietrobon, N., & Hämmerle, C. (2002). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of Dental Research*, 578-582. Obtenido de Visual and Spectrophotometric Shade Analysis of Human Teeth.
- Putt, M., Milleman, J., & Ghassemi, A. (2004). Extrinsic tooth stain removal efficacy of a sodium bicarbonate dual-phase dentifrice containing calcium and phosphate in a six-week clinical trial. *The Journal of Clinical Dentistry*.
- Ratser. (2016). *Ratser.com*. Obtenido de El uso de la piedra pòmez para limpiar los dientes: <http://www.ratser.com/el-uso-de-la-piedra-pomez-para-limpiar-los-dientes/>
- Rivera Jiménez, D. (2015). *Repositorio de la Universidad de Chile*. Obtenido de Evaluación visual con muestrario VITA Bleachedguide 3D-Master del blanqueamiento dental realizado con peróxido de hidrógeno al 6%.: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/141560>
- Salas Risco, C. (2015). *Repositorio de la Universidad de Chile*. Obtenido de Evaluación visual con muestrario de color Vita Classical del clareamiento dental realizado con peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado activado por luz led/laser.: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131957>
- Schemehorn, B., Moore, M., & Putt, M. (2001). Abrasion, polishing, and stain removal characteristics of various commercial dentifrices in vitro. *The Journal of Clinical Dentistry*.
- Shillinburg, H. (2002). Fundamentos básicos de la prótesis fija. En H. Shillinburg, *Fundamentos básicos de la prótesis fija*. (pág. 419). Quintessence.
- Sidney, K., & Bruguera, A. (2008). Invisible: Restauraciones estéticas cerámicas. *Brasil: Artes Médicas*, 72-73.

- Soldevilla Jiménez, M. (Septiembre de 2004). *Universidad Complutense de Madrid*.  
Obtenido de Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría:  
<http://eprints.sim.ucm.es/28438/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20concordancia%20de%20tres%20m%C3%A9todos%20de%20registro%20de.pdf>
- Soldevilla Jimenez, M. (2014). *Univerisdad Complutense de Madrid*. Obtenido de Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría.: [//eprints.ucm.es/28438/](http://eprints.ucm.es/28438/)
- Wanjau, C. (2008). *Doctoral dissertation, University of Westem Cape* . Obtenido de Influence of a bleaching agent on stained direct composite resins.
- Witkowski, S., Yajima, N., Wolkewitz, M., & Strub, J. (2012). Reliability of shade selection using an intraoral spectrophotometer. *Clinical Oral Investigations.*, 945-949. Obtenido de Reliability of shade selection using an intraoral spectrophotometer.
- Yamada Torres, T. (2013). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de evaluación objetiva de la efectividad del blanqueamiento dental en casa con peróxido de carbamida al 10% en pacientes fumadores v/s no fumadores.:  
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117572>

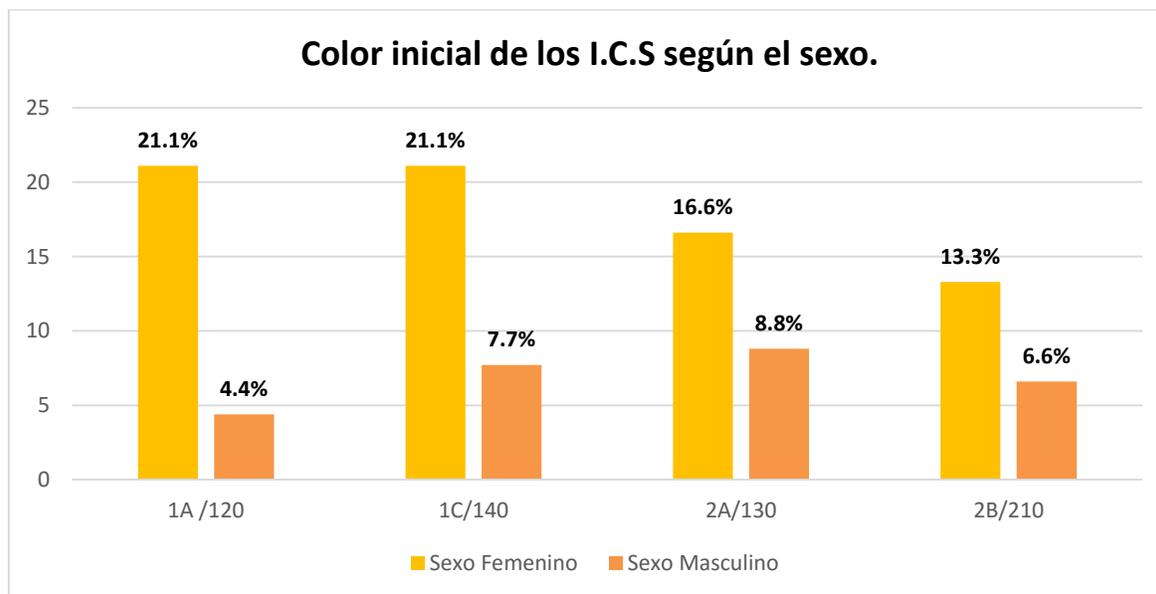
# **ANEXOS**

**Grafico 1. Descripción del Sexo según edad de los estudiantes.**



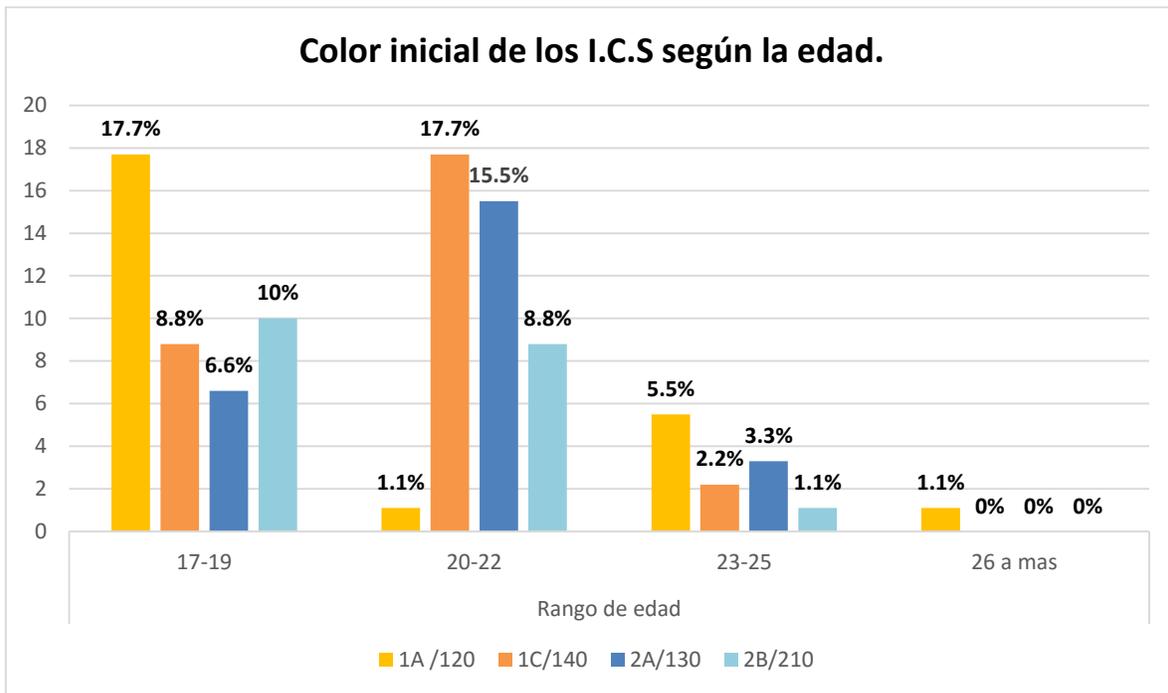
- Ver tabla 1

**Grafico 2. Color inicial de los ICS según sexo de los estudiantes.**



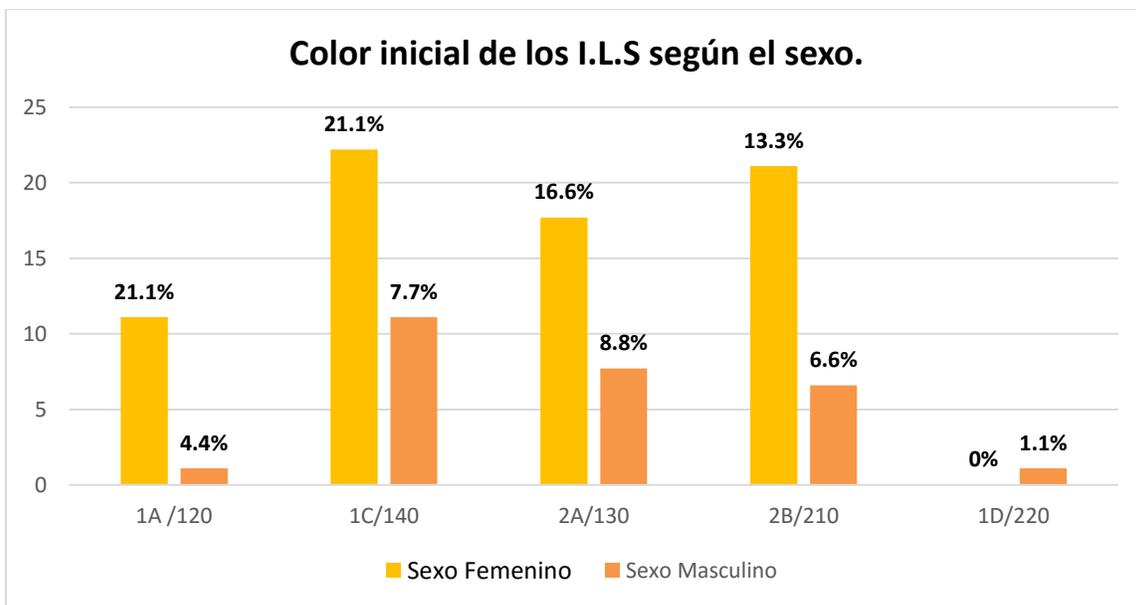
- Ver tabla 2

**Grafico 3. Color inicial de los ICS según la edad de los estudiantes.**



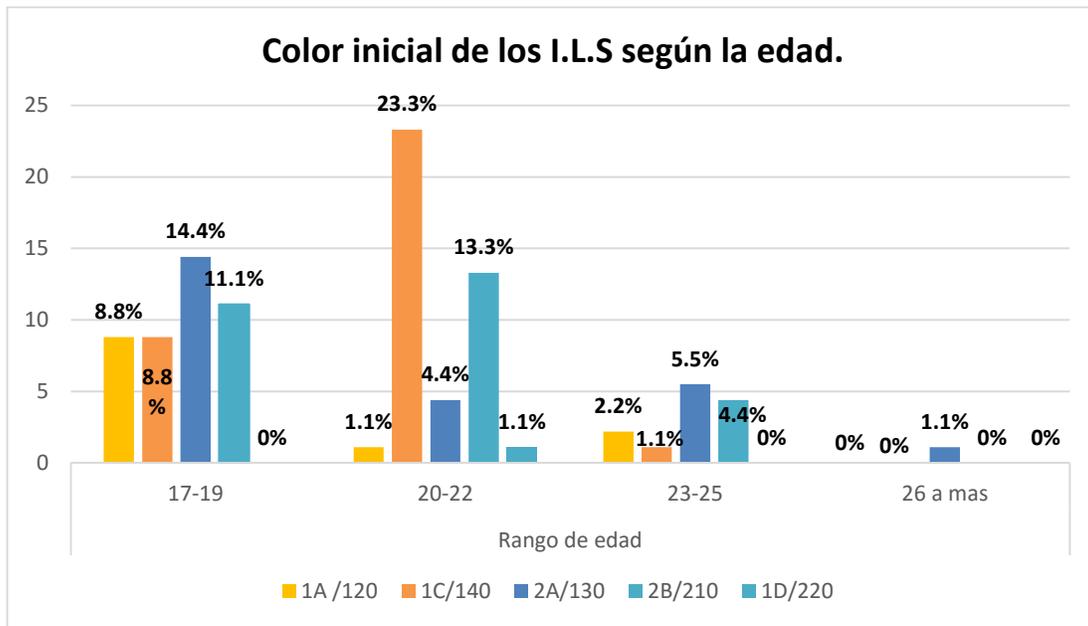
- **Ver tabla 3**

**Grafico 4. Color inicial de los ILS según el sexo del estudiante.**



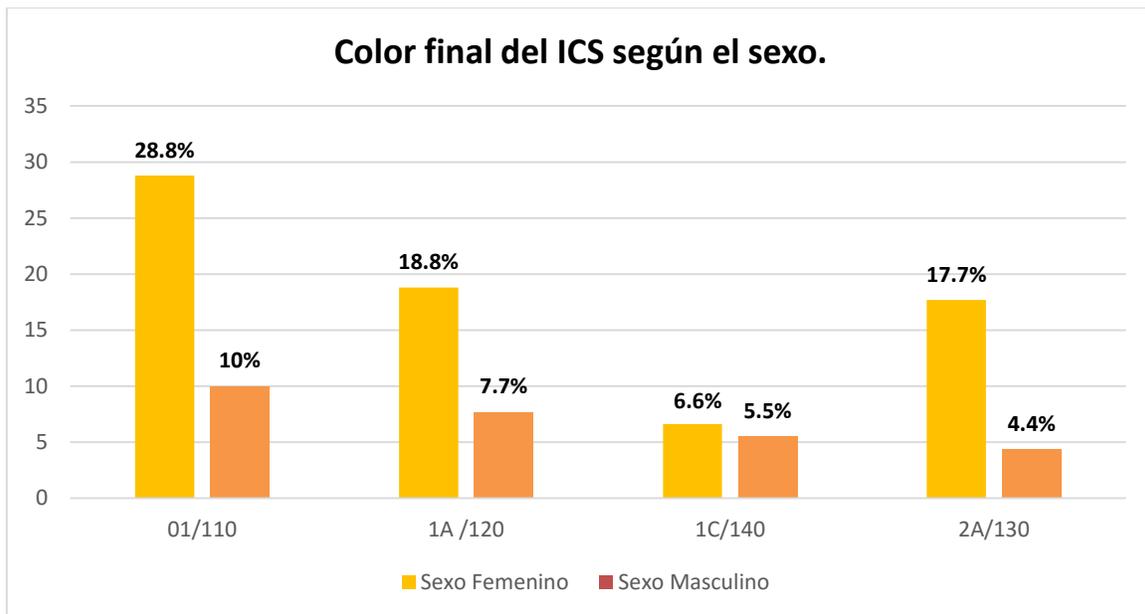
- **Ver tabla 4.**

**Grafico 5. Color inicial del ILS según la edad de los estudiantes.**



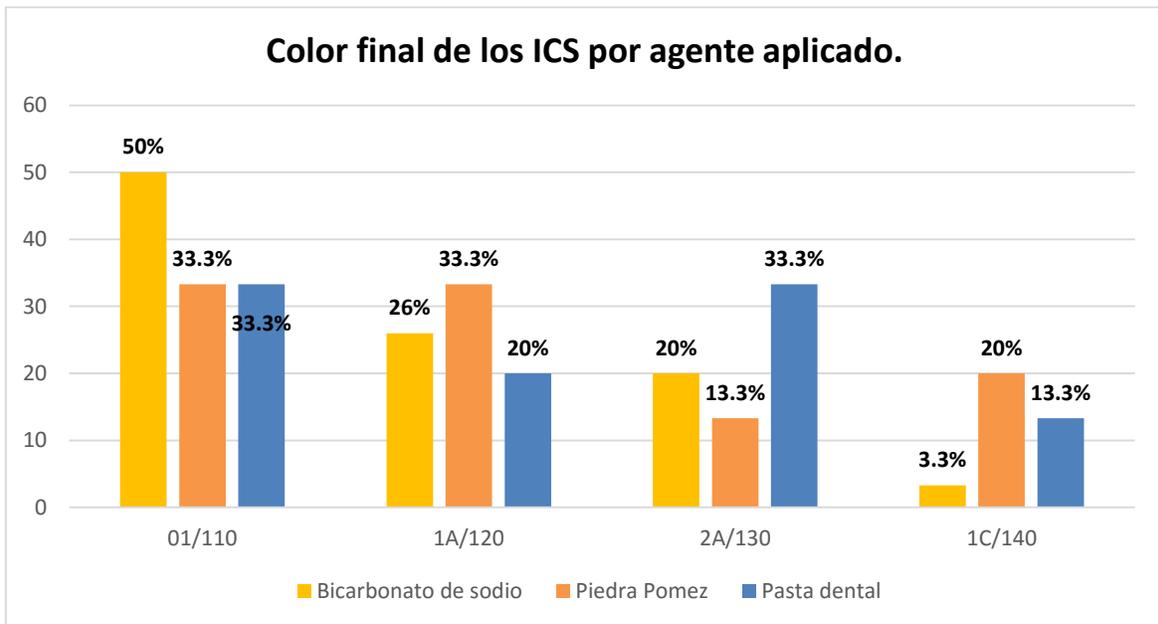
- Ver tabla 5

**Grafico 6. Color final del ICS según el sexo del estudiante.**



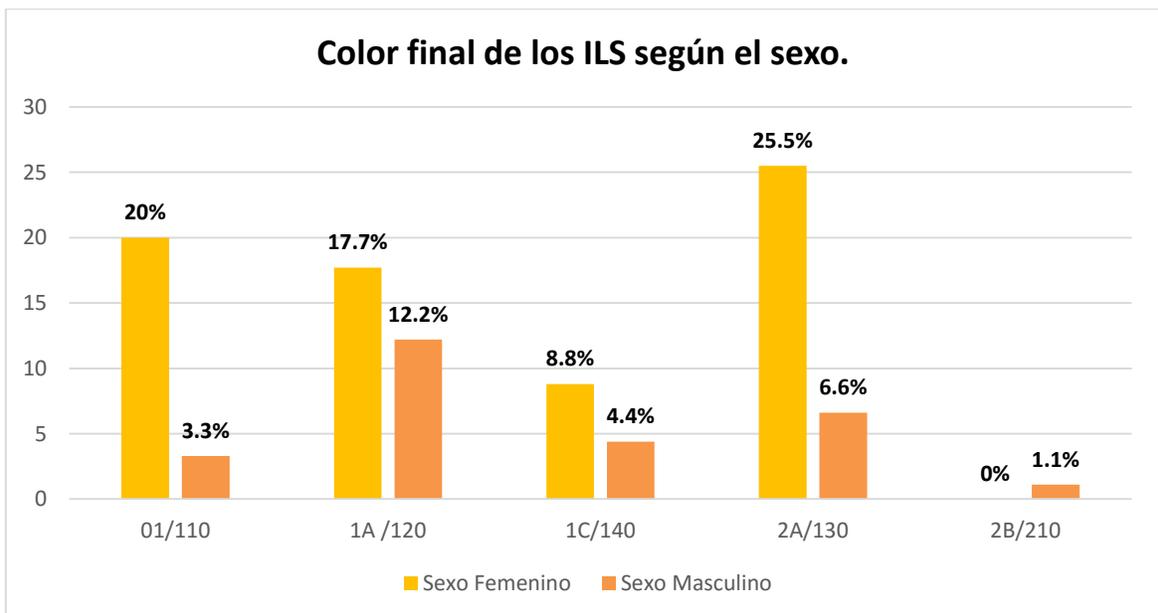
- Ver tabla 6.

**Grafico 7. Color final de los ICS por agente aplicado.**



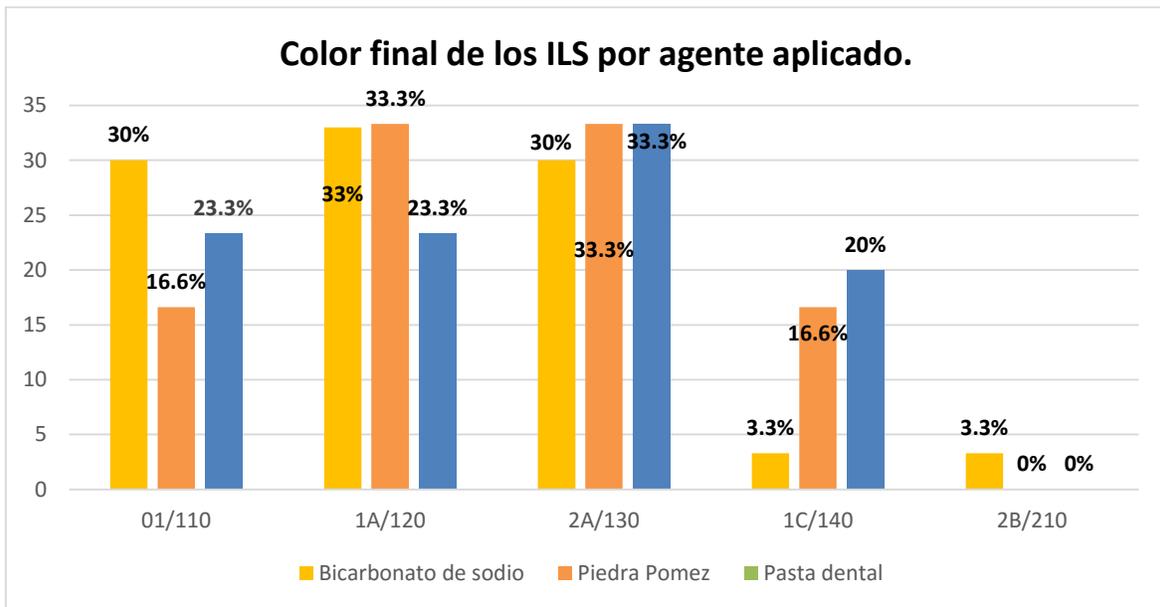
- **Ver tabla 7**

**Grafico 8. Color final de los ILS según el sexo de los estudiantes.**



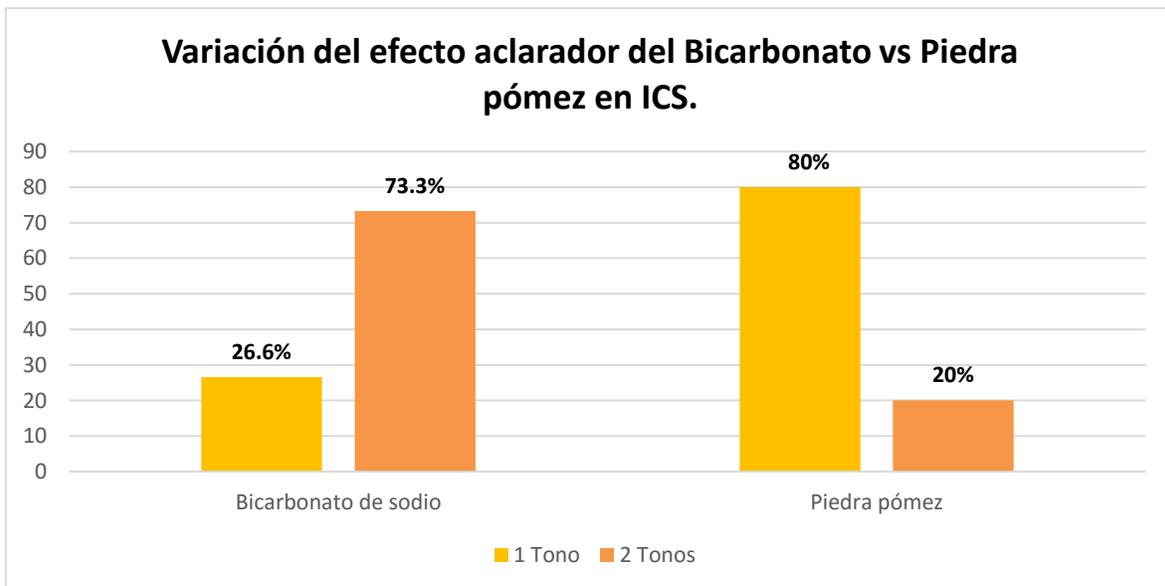
- **Ver tabla 8.**

**Grafico 9. Color final de los ILS por agente aplicado.**



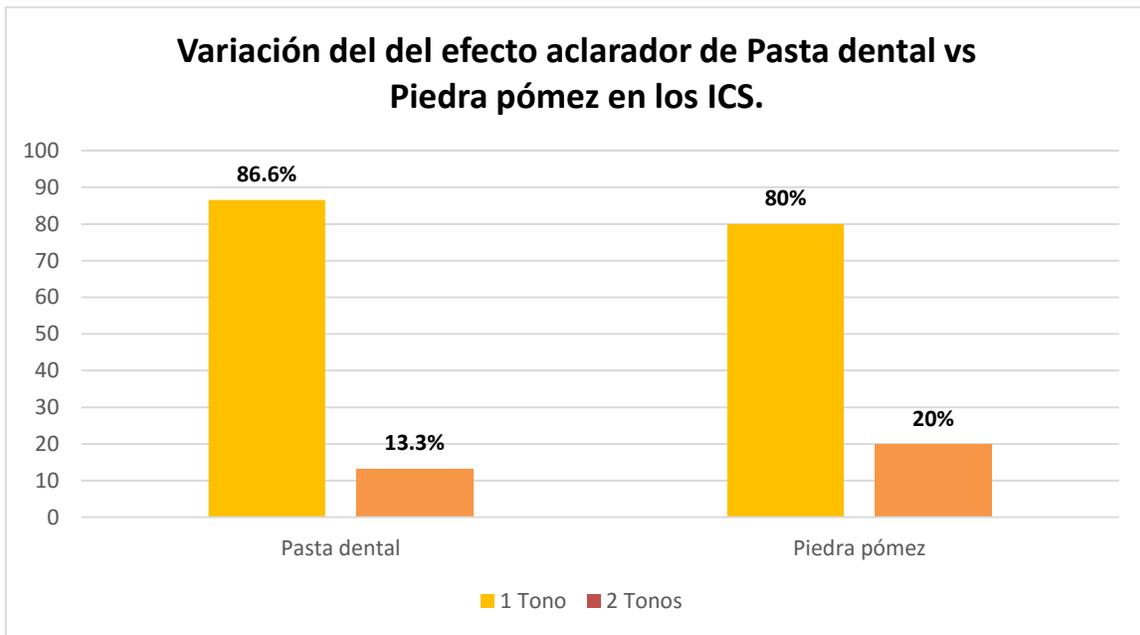
- **Ver tabla 9.**

**Grafico 10. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pomez en los ICS.**



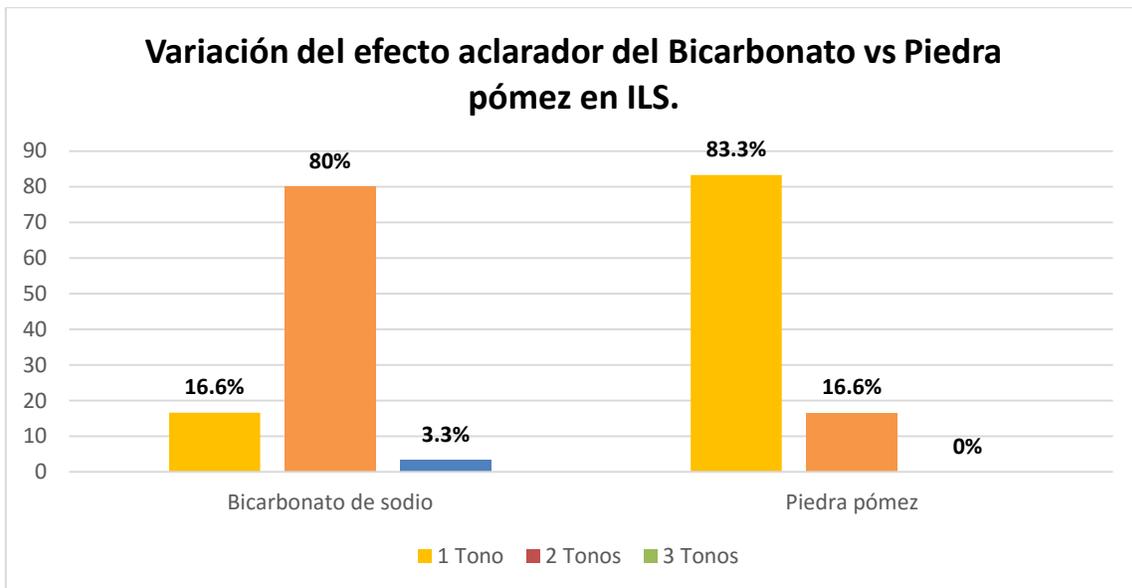
- **Ver tabla 10**

**Grafico 11. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ICS.**



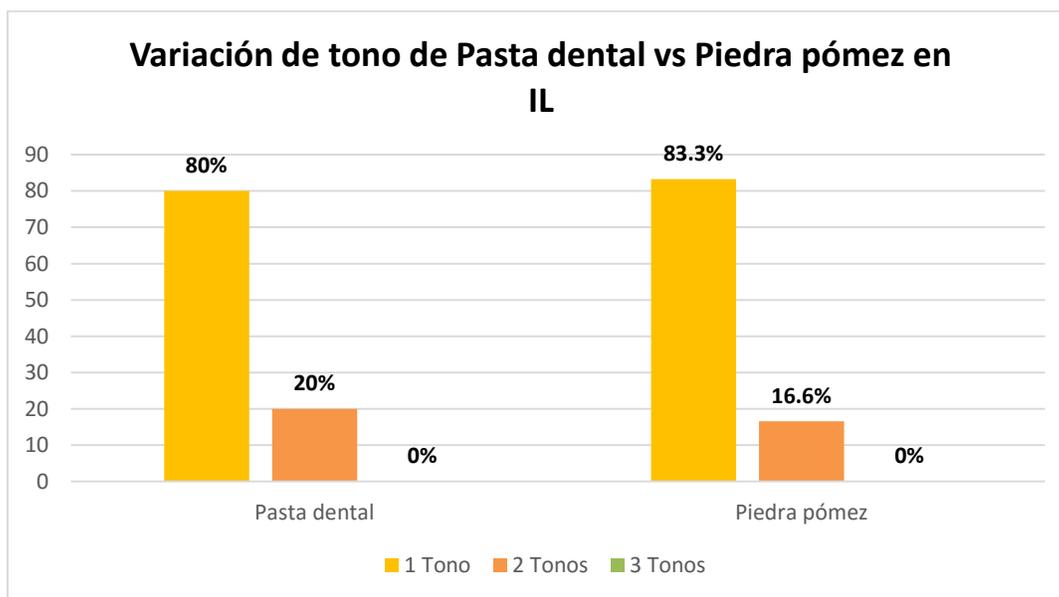
- Ver tabla 11

**Grafico 12. Variación del efecto aclarador del Bicarbonato de sodio vs Piedra pómez en los ILS.**



- Ver tabla 12

**Grafico 13. Variación del efecto aclarador de Pasta dental vs Piedra pómez en los ILS.**



- **Ver tabla 13**



**Ilustración 1. Bicarbonato de sodio.**



**Ilustración 2. Piedra pómez.**



**Ilustración 3. Pasta dental blanqueadora.**



**Ilustración 4. Cámara digital Canon.**



**Ilustración 5. Colorímetro Chromascop Ivoclar Vivadent.**

**Ilustración 6. Pulido con Bicarbonato de sodio.**



**Color inicial:  
2A/130**

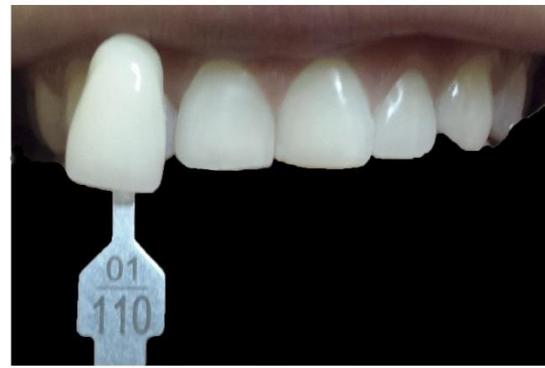


**Color final:  
01/110**

**Ilustración 7. Pulido con Pasta dental blanqueadora.**



**Color inicial:  
1A/120**



**Color final:  
01/110**

**Ilustración 8. Pulido con Piedra pómez.**



**Color inicial:  
1A/120**



**Color final:  
01/110**

## Presupuesto

Actividades	Materiales	Cantidad	Costo	Responsables
<b>Para pulir</b>	Pasta dental	1	CS 95	Christie Vílchez Xochilth López Jolemny Fonseca
<b>Para pulir</b>	Bicarbonato de sodio	1	CS 280	
<b>Para pulir</b>	Piedra pómez	1	CS 100	
<b>Para babero</b>	Kit de campos operatorios	2	CS 300	
<b>Para succionar</b>	Bolsa de succión	1	CS 130	
<b>Para enjuagar</b>	Ristras de vasos desechables	4	CS 60	
<b>Para secar</b>	Papel toalla	3	CS100	
<b>Para pulir</b>	Cepillitos para profilaxis	100	CS1,200	
<b>Para secar</b>	Set de algodón	1	CS 180	
<b>Para los trabajos</b>	Impresiones		CS 1,500	
<b>Para desinfectar</b>	Lysol	1	CS 200	
<b>Para protección</b>	Cajas de guantes	2	CS 300	
<b>Para cubrir boca y nariz</b>	Caja de nasobuco	1	CS 150	
<b>Para aislar</b>	Papel aluminio	2	CS 60	
<b>Para tomar fotografía</b>	Cámara Canon	1	CS9,000	
<b>Para tomar color</b>	Colorímetro Ivoclar Vivadent	1	CS,1200	
<b>Para revisiones dentales</b>	Equipo básico	8	CS1,300	

<b>Para mezclar los agentes de pulir</b>	Dapen de vidrio	3	CS240
<b>Para hacer el pulido</b>	Piezas de baja velocidad	2	CS10,500
<b>Para lubricar las piezas de baja</b>	Aceite para lubricar piezas de baja velocidad	1	CS250
<b>Para cubrir el cabello</b>	Gorros de protección	3	CS150
<b>Para colocar el instrumental</b>	Bandejas para instrumentos	2	CS 300
<b>Para protección personal</b>	Gabachas blancas	3	CS600
<b>Para mezcla</b>	Espátula de cemento	2	CS160
<b>Porta babero</b>	Porta babero	2	CS60
<b>Protección visual</b>	Lentes de protección	4	CS400
<b>Total: CS28,815</b>			

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
Facultad de Ciencias Médicas  
Carrera de Odontología

### **Consentimiento informado**

**Tema de investigación:** Valoración del efecto aclarador en el esmalte dental con la aplicación de dos agentes abrasivos en el pulido en estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua en período de septiembre a noviembre del año 2016.

**Nombre del estudiante:**

\_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Año que cursa:** \_\_\_\_\_

Se realizará pulido dental de los incisivos anterosuperiores; primero se tomará el color inicial con su respectiva fotografía, posterior se asignará el agente que se le aplicará conforme su hora de llegada enumerados del 1 al 3 (Bicarbonato de sodio, Piedra pómez y Pasta dental blanqueadora) el pulido se hará por 1 minuto en cada una de las piezas a tratar, posterior se volverá a repetir el procedimiento de toma de color final para valorar el efecto aclarador de cada uno de los agentes.

**Beneficios:**

- Valorar si hubo cambio de color en el esmalte de la superficie dental
- Remoción de manchas extrínsecas
- Alisar la superficie y dar brillo.

**Riesgos y complicaciones:**

- Posible irritación leve de la encía por parte del bicarbonato de sodio
- Alergia a alguno de los agentes

Consiento: \_\_\_\_\_ No consiento: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**Ficha de datos**  
**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**  
**UNAN-Managua**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Carrera de Odontología**

Tema de investigación: Valoración del efecto aclarador en el esmalte dental con la aplicación de dos agentes abrasivos en el pulido en estudiantes de 2do y 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua en período de septiembre a noviembre del año 2016.

Año: Segundo\_\_\_\_\_ Tercero\_\_\_\_\_ Edad\_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Color inicial:

Color	01	1A	2A	1C	2B	1D	1E	2C	3A	5B	2E	3E	4A	6B	4B	6C	6D	4C	3C	4D	
	110	120	130	140	210	220	230	240	310	320	330	340	410	420	430	440	510	520	530	540	
ICSD																					
ICSI																					
ILSD																					
ILSI																					

Agente a usar en el pulido: \_\_\_\_\_

Modificación de color después del pulido:

Color	01	1A	2A	1C	2B	1D	1E	2C	3A	5B	2E	3E	4A	6B	4B	6C	6D	4C	3C	4D	
	110	120	130	140	210	220	230	240	310	320	330	340	410	420	430	440	510	520	530	540	
ICSD																					
ICSI																					
ILSD																					
ILSI																					

## Cronograma

Nº	Nombre de la Tarea	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de RRHH
	<b>Nombre del Trabajo investigativo</b> Valoración del efecto aclarador en el esmalte dental con la aplicación de dos agentes abrasivos en el pulido en estudiantes de 2do y 3er año de la Carrera de Odontología de la UNAN-Managua en período de septiembre a noviembre del año 2016.	10 meses	15/02/2016	30/11/2016	Christie Vílchez Xochilth López Jolemny Fonseca
1	<b>Inicio de la Investigación</b>	-	17/02/2016	-	-
2	<b>Fase de sensibilización</b>	15 días	22/02/2016	07/03/2016	Christie Vílchez Xochilth López Jolemny Fonseca
2.1	Aprobación del tema de monografía	-	02/03/2016	-	-
3	<b>Protocolo de Investigación</b>	180 días	07/03/2016	20/09/2016	
3.1	Redacción y delimitación del tema y objetivos		10/03/2016		Jolemny Fonseca Xochilth L, Christie V.
3.2	Redacción de planteamiento del problema, justificación		18/03/2016		Jolemny Fonseca, Christie Vílchez
3.3	Redacción de la introducción y desarrollo de marco teórico		08/04/2016		Xochilth López, Jolemny Fonseca

3.4	Elaboración de diseño metodológico		30/04/2016		Xochilth L., Christie V.
3.5	Elaboración del instrumento		20/06/2016		Christie V, Xochilth L.
4	<b>Recolección de datos</b>	67 días			
4.1	Solicitud de uso de clínicas		17/08/2016		
4.2	Selección de los alumnos y realización de pulido dental		26/09/2016	31/10/2016	Christie, Xochilth, Jolemny F.
5	<b>Resultados</b>	30 días			
5.1	Análisis y gráficos de los resultados		08/03/2017	15/03/2017	Christie, Xochilth, Jolemny F.
5.2	Elaboración de conclusiones		22/03/2017		Christie, Xochilth, Jolemny F.
6	<b>Fin de la investigación</b>		28/05/2017		

## **Glosario:**

1. CF: Color Final
2. CI: Color Inicial
3. ICS: Incisivo Central Superior
4. ILS: Incisivo Lateral Superior
5. ME: Manchas Extrínsecas
6. Ph: Potencial de hidrógeno
7. PD: Pulido Dental
8. RRHH: Recursos Humanos
9. Vs: Versus

