



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“NIVEL DE DESGASTE DENTAL PRODUCIDO POR UN
DENTÍFRICO CON CARBÓN ACTIVADO EN COMPARACIÓN CON
UNA PASTA COTIDIANA ESTUDIO IN VITRO AREQUIPA 2022”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR:

Bach. MARÍA ALEJANDRA HUAMÁN PAQUICO

<https://orcid.org/0000-0003-4920-9000>

ASESOR:

Mg. VÍCTOR ALEJANDRO MEJÍA LÁZARO

<https://orcid.org/0000-0003-4239-2914>

AREQUIPA – PERÚ

2022

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia por confiar en mí y siempre brindarme su apoyo en cada paso de mi vida; a mis diferentes docentes que me guiaron en toda mi formación.

DEDICATORIA

A mis padres quienes me han apoyado en todo mi proceso de formación estudiantil, que gracias a su esfuerzo y sacrificio pude culminar mis estudios, siendo ellos mi mayor motivación para cumplir cada una de mis metas.

ÍNDICE

Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice	iv
Índice de Tablas	vi
Índice de Gráficos	vii
Resumen	vii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	11
1.2 Formulación del problema	12
1.2.1 Problema principal	12
1.2.2 Problemas específicos	12
1.3 Objetivos de la investigación	12
1.3.1 Objetivo principal	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Justificación de la investigación	13
1.4.1 Importancia de la investigación	13
1.4.2 Viabilidad de la investigación	13
1.5 Limitaciones de estudio	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	15
2.2 Bases teóricas	17

2.3 Definición de términos básicos	26
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas	28
3.2 Variables, definición conceptual y operacional	28
3.2.1 Operacionalización de variables	29
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Diseño metodológico	30
4.2 Diseño muestral	30
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de información	33
4.5 Aspectos éticos	33
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
5.1 Análisis descriptivo	34
5.2 Análisis inferencial	46
5.3 Comprobación de la hipótesis	46
5.4 Discusión	48
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
FUENTES DE INFORMACIÓN	52
ANEXOS	56
ANEXO N°1: Instrumento de recolección de datos	57
ANEXO N°2: Secuencia fotográfica	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Comparación de la medición inicial de la masa entre los grupos de estudio	34
TABLA N° 2: Comparación de la medición inicial de la abrasión dental entre los grupos de estudio	36
TABLA N° 3: Comportamiento de la masa en el grupo de pasta dental sin carbón activado	38
TABLA N° 4: Comportamiento de la abrasión dental en el grupo de pasta dental sin carbón activado	40
TABLA N° 5: Comportamiento de la masa en el grupo de pasta dental con carbón activado	42
TABLA N° 6: Comportamiento de la abrasión dental en el grupo de pasta dental con carbón activado	44
TABLA N° 7: Comparación de la medición final de la masa entre los grupos de estudio	46
TABLA N° 8: Comparación de la medición final de la abrasión dental entre los grupos de estudio	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: Comparación de la medición inicial de la masa entre los grupos de estudio	35
GRÁFICO N° 2: Comparación de la medición inicial de la abrasión dental entre los grupos de estudio	37
GRÁFICO N° 3: Comportamiento de la masa en el grupo de pasta dental sin carbón activado	39
GRÁFICO N° 4: Comportamiento de la abrasión dental en el grupo de pasta dental sin carbón activado	41
GRÁFICO N° 5: Comportamiento de la masa en el grupo de pasta dental con carbón activado	43
GRÁFICO N° 6: Comportamiento de la abrasión dental en el grupo de pasta dental con carbón activado	45

RESUMEN

El objetivo del estudio fue comparar el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado y una pasta cotidiana estudio in vitro.

En cuanto a la metodología es un estudio del tipo experimental, comparativo, transversal y prospectivo. La muestra consta de 50 piezas dentarias, se utilizó la técnica de observación y el instrumento fue la ficha de observación, para la recolección de datos primero se dividió la muestra en 3 grupos; grupo A (grupo control) 10 piezas dentarias, grupo B (pasta sin carbón activado) 20 piezas dentarias y grupo C (pasta con carbón activado) 20 piezas dentarias, luego se procedió a preparar cada pieza dentaria para luego pesar y fotografiar cada una de ellas; al grupo A no se le aplicó nada, al grupo B se le hizo un cepillado por 5 min con cepillo eléctrico cada 8 horas por 20 días usando una pasta sin carbón activado y al grupo C se le realizó el mismo procedimiento con la diferencia que se usó pasta con carbón activado; luego de cada cepillado fueron enjuagadas y colocadas en saliva artificial, después de los 20 días se volvió a pesar y fotografiar cada pieza dentaria.

Dando como resultado que el grupo control tuvo una masa final promedio de 1,145 g, mientras que el grupo B de 1,244 g, y el grupo C de 1,094. Ahora con respecto a la apariencia y severidad el grupo A y B no presento desgaste, sin embargo, en el grupo C la mayoría (60,0%) evidenció un leve desgaste y rayado con deterioro superficial.

Concluyendo que no hay diferencia significativa en lo que respecta a la masa perdida, sin embargo, si la hay en el índice de abrasión dental donde se evidencia que la pasta con carbón activado es la que genera mayor desgaste.

Palabras clave: Desgaste dental, Carbón Activado, Pasta Dental, Abrasión, Piezas Dentarias

ABSTRACT

The objective of the study was to compare the level of dental wear produced by a dentifrice with activated carbon and a daily paste in vitro study.

Regarding the methodology, it is an experimental, comparative, cross-sectional and prospective study. The sample consists of 50 dental pieces, the observation technique was used and the instrument was the observation sheet, for data collection the sample was first divided into 3 groups; group A (control group) 10 teeth, group B (paste without activated carbon) 20 teeth and group C (paste with activated carbon) 20 teeth, then proceeded to prepare each tooth to then weigh and photograph each one of them. they; nothing was applied to group A, group B was brushed for 5 min with an electric toothbrush every 8 hours for 20 days using a paste without activated carbon, and group C underwent the same procedure with the difference that used paste with activated carbon; after each brushing they were rinsed and placed in artificial saliva, after 20 days each tooth was weighed again and photographed.

Resulting in the control group having an average final mass of 1.145 g, while group B had 1.244 g, and group C had 1.094 g. Now regarding the appearance and severity, group A and B did not present wear, however, in group C the majority (60.0%) showed slight wear and scratches with superficial deterioration.

Concluding that there is no significant difference regarding the lost mass, however, there is in the dental abrasion index where it is evident that the paste with activated carbon is the one that generates the greatest wear.

Keywords: Tooth wear, Activated Carbon, Toothpaste, Abrasion, Teeth

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchos casos de desgaste dental, que comienza con la pérdida de la estructura dentaria dura, que es conocido como el esmalte, para luego ir avanzando y así llegar hasta la dentina que ya es una capa más profunda de las piezas dentarias. Generalmente estos casos aumentan cada vez más en pacientes jóvenes y varios de ellos son consecuencia de querer blanquear sus dientes, ya sea con métodos caseros o hasta un sinnúmero de productos comercializados que aseguran una sonrisa más blanca. Uno de estos productos es la pasta de carbón activado que se ha vuelto muy popular; y de hecho no se tiene mucho conocimiento de los efectos que este puede causar ya que solo es vendido por su acción blanqueadora sin dar conocimiento de algo más.

Por ello en mi investigación titulada Nivel de Desgaste Dental producido por un dentífrico con Carbón Activado en comparación con una pasta cotidiana estudio In Vitro Arequipa 2022 busca comparar dos pastas dentales; una que contiene carbón activado y la otra libre de dicho producto con el propósito de conocer los diversos efectos que puede causar al hacer un uso continuo de este, ya que aún no hay muchas investigaciones de los pro o contras de este producto, la OCU advierte del gran poder abrasivo que este puede llegar a provocar porque el carbón activado en si es un material carbonoso que posee estructura cristalina por cual es probable que genere desgaste dental al hacer fricción.

La investigación presente consta de cinco capítulos: el Capítulo I, da a conocer el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y justificación. En el Capítulo II se encuentra el marco teórico y los antecedentes investigativos. En el Capítulo III se desarrolla la hipótesis y la operacionalización de las variables. En el Capítulo IV se presenta la metodología donde se desarrolla las técnicas y materiales usados para esta investigación. Y por último en el Capítulo V, se presenta los resultados del presente estudio, haciendo uso de gráficos y tablas estadísticas, además de la discusión, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La salud bucodental hoy y siempre ha dependido de las medidas preventivas que se usan para poder conservar la estética dental, son variados los elementos que se utilizan para tal fin, como tenemos el enjuague bucal, hilo dental, colutorios, etc. pero sin duda, lo principal es el cepillado dental y para poderlo realizarlo se requiere del uso de un dentífrico adecuado.

A partir de ello es que en la actualidad uno de los aspectos más relevantes que los pacientes demandan en los diferentes tratamientos es la estética junto con la función masticatoria, siendo el blanqueamiento dental uno de los más pedidos sobre todo en un gran porcentaje en jóvenes.

Desafortunadamente algunos pacientes se decepcionan ya que en la práctica profesional el blanqueamiento dental presenta un costo un poco elevado así como también por lo cual no todos los pobladores pueden optar por este tratamiento; es por ello que empiezan a recurrir a métodos caseros que se encuentran a través de las redes sociales como el bicarbonato de sodio, limón, pasta de fresa, etc.

Actualmente en muchos medios se habla de un nuevo producto que puede provocar un aclaramiento dental, este se conoce como el carbón activado que es el componente principal de varios productos muy comercializados, uno de ellos es la pasta dental a base de este producto.

Muchas de esas pastas están al alcance de la población, entonces se sabe que hay una probabilidad que el carbón activado pueda eliminar manchas superficiales en los dientes pero también al ser un material carbonoso es probable que con la fricción al realizar el cepillado produzca un desgaste dental.

Por lo cual el uso de dentífricos a base de carbón activado continúa siendo controversial por sus posibles efectos secundarios como el ya mencionado desgaste dental que es la pérdida estructural del tejido dentario, de forma

irreversible y sin intervención bacteriológica. Se puede dar en las caras oclusales, cervicales siendo con mayor frecuencia en las caras vestibulares y linguales.

Al volverse un producto muy común en estos días es necesario que la población sepa que al usarlo pueden existir consecuencias que no tienen vuelta atrás por las propiedades abrasivas que el carbón activado presenta, en comparación con una pasta dental cotidiana libre de carbón activado, produciendo un desgaste y en varios casos hasta llegar a una sensibilidad dental.

Por lo ante expuesto se buscó determinar cuál será el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado en comparación con una pasta cotidiana libre de carbón activado.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado en comparación con una pasta cotidiana estudio in vitro Arequipa 2022?

Problemas Específicos

¿Cuál es el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado estudio in vitro?

¿Cuál es el nivel de desgaste dental producido por una pasta cotidiana estudio in vitro?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Comparar el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado y una pasta cotidiana estudio in vitro

Objetivos Específicos

Evaluar el nivel de desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado estudio in vitro

Evaluar el nivel de desgaste dental producido por una pasta cotidiana estudio in vitro

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Importancia de la Investigación

El presente estudio tiene importancia porque nos brinda información sobre el uso de la pasta dental con carbón activado para así en un futuro evitar posibles efectos secundarios que dañen permanentemente el tejido dentario.

Presenta relevancia teórica basada en conceptos actualizados de investigaciones previas, proporcionando información sobre el nivel de desgaste que puede o no provocar una pasta dental con carbón activado ya que existe un riesgo de pérdida de esmalte al conocer que este producto es poroso y abrasivo.

Tiene relevancia práctica porque determina el desgaste producido por una pasta dental con carbón activado en comparación con una pasta dental cotidiana libre de carbón activado.

Presenta relevancia metodológica debido a que no se encuentran muchos estudios de investigación sobre el tema en nuestro país, por lo cual es de suma trascendencia ya que sirve para reforzar las bases teóricas para las próximas investigaciones.

Presenta relevancia social ya que ayuda a que la población tenga conocimiento sobre los posibles efectos secundarios que causa dicho producto; al igual que da una mejor perspectiva; aportando a la investigación, concientizando y optimizando los conceptos actuales.

1.4.2 Viabilidad de la Investigación

Este estudio es factible puesto que contó con el período de tiempo que se necesitó para recopilar los datos, y también con los recursos humanos que fue la investigadora.

Cuenta con recursos económicos ya que el presente proyecto de investigación fue financiado por la investigadora.

Presentó factibilidad para encontrar todos los materiales necesarios para la investigación.

Se tuvo acceso a una entidad fotográfica para el desarrollo de la investigación

La viabilidad también se dio por tener accesibilidad a toda la información necesaria para una mejor comprensión de la variable del estudio.

1.5 LIMITACIONES DE ESTUDIO

Las limitaciones del estudio fueron el tiempo estimado para la realización del proyecto; también el encontrar una balanza analítica para calcular la masa de cada pieza dentaria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Internacionales

Greuling A, Emke J, Eisenburger M. (2021) Alemania; la presente investigación comparó la abrasión provocada por diferentes dentífricos de carbón activado al realizarlo con cepillos electrónicos. Construyeron una máquina de diseño propio utilizando seis cepillos electrónicos disponibles comercialmente, usándolo en las piezas dentarias que fueron colocadas en diferentes espacios, a cada espacio se le colocó constantemente una mezcla de pasta de dientes y agua, realizando un cepillado de 4 horas, antes y después del cepillado, se realizaron mediciones de perfilómetro para determinar la pérdida de sustancia debido al cepillado. Dando como resultado los siguientes valores: $(1,7 \pm 0,6) \mu\text{m}$ (Grupo A: Agua), $(2,3 \pm 0,7) \mu\text{m}$ (Grupo B: Sensodyne Pro Schmelz), $(4,6 \pm 0,6) \mu\text{m}$ (Grupo C: Splat Blackwood), $(3,2 \pm 0,9) \mu\text{m}$ (Grupo D: Curaprox Black White), $(1,4 \pm 0,6) \mu\text{m}$ (Grupo E: Prokudent Black Brilliant), mostrando que el Grupo A/B/E, el Grupo B/D y el Grupo C son diferentes subconjuntos que difieren estadísticamente de manera significativa de los otros subconjuntos. Entonces se llegó a la conclusión que algunas pastas dentales de carbón provocan una abrasión mayor en el esmalte.¹

Jarrin E. (2017) Ecuador; la investigación evaluó el grado de abrasión dental ante el efecto del cepillado con pasta dental normal y pasta dental blanqueadora. Para su desarrollo usó 40 piezas dentarias que fueron cepillados por 6 horas que son 3 meses de cepillado con una máquina de abrasividad creada, 2gr de pasta dental y 1ml de agua destilada cada hora; fueron divididas en 3 grupos; grupo A control, grupo B pasta normal, grupo C pasta blanqueadora, la medición se dio mediante el peso, es por ello que tanto al inicio y al final fueron pesadas. Dando como resultado que si existe un cambio en el peso inicial y final, ya que hay una disminución de este en el grupo de la pasta dental blanqueadora a comparación del grupo con pasta dental normal; llegando a la conclusión que la pasta dental blanqueadora es

la que llegó a provocar mayor abrasión dental durante el cepillado aunque este fue mínimo.²

Losekann A, Zimmer R, Klein C, Galia E, Rodríguez C. (2020) Brasil; el presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de una pasta dental en polvo a base de carbón sobre la estructura del esmalte dental. La superficie de la pieza dentaria se dividió en el lado A y lado B. Se conservó una parte de la estructura (lado A) como grupo control, mientras que la otra parte recibió cepillado diario durante 4 minutos con pasta dental de carbón activado durante 14 días (lado B). Y con la ayuda de microscopía electrónica de barrido fue posible observar que el carbón promovía la rugosidad y a la vez una pérdida estructural del esmalte dental. Por tanto, se puede concluir que la pasta de dientes a base de carbón produce cambios morfológicos en la superficie del esmalte dental.³

2.1.2. Nacionales

Julca L. (2020) Lima; el presente estudio in vitro comparó la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales para la eliminación de manchas dentales extrínsecas. Se utilizaron 30 dientes premolares humanos y se procedió a realizar un corte en sentido mesio-distal. En total, se obtuvieron 60 superficies de esmalte humano que fueron separadas en 4 grupos. Siendo G1, el grupo de control negativo = dentífrico fluorado convencional, G2 = Colgate® Luminous White, G3 = Oral-B 3D White Perfection y G4 = Sensodyne Blanqueador. Todas las muestras fueron sumergidas en té negro durante 7 días. Los cambios de color de las muestras se midieron con un espectrofotómetro digital Vita Easyshade, post tinción de té negro, al primer, séptimo y décimo cuarto día de cepillado. Dando como resultado en la observación la diferencia significativa ($p > 0.05$) en el T3; donde solo dos de los dentífricos fueron efectivos: Oral-B 3D White Perfection (6.82 ± 5.61) y Colgate Luminous White (5.53 ± 5.03). Entonces se concluyó que solo dos dentífricos clareadores presentan efectividad notoria para la eliminación de manchas extrínsecas, Oral-B 3D White Perfection y Colgate Luminous White.⁴

Canelo A, Mendoza R. (2021) Lima; la presente investigación evaluó el grado abrasivo de las pastas dentales post-blanqueamiento y el potencial de hidrógeno. El diseño del estudio fue experimental in vitro. El análisis estuvo constituido por un fragmento de pasta dental indicada post-blanqueamiento. La muestra fue conformada por 28 fragmentos de pastas dentales dividida en 7 grupos, a los cuales se evaluó el potencial de hidrógeno a través de un pH metro electrónico durante 10 minutos. Asimismo, para determinar el grado abrasivo se empleó la clasificación de la relatividad abrasiva de la dentina. Dando como resultado que la pasta dental con el pH más alcalino fue 8.315 ± 0.05 (Sensodyne® blanqueadora) y 5.86 ± 0.02 el más ácido (Vitis® Sensible). En relación al grado abrasivo, la pasta Oral B® Pro Salud obtuvo el valor más alto (140), y la pasta Vitis® sensible el más bajo (40). Y es así que nos da de conclusión que la pasta dental con pH más ácido resultó ser la Vitis sensible; mientras que la pasta con valor de grado abrasivo alto fue la Oral B Pro salud.⁵

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Desgaste Dental

Es la pérdida estructural del tejido dentario, irreversible y sin la intervención de alguna bacteria. Su característica principal es la pérdida estructural del esmalte que recubre y protege los dientes y que a mediano o largo plazo, causa la fragilidad de las piezas dentales, llegando a causar una fractura, sensibilidad o la aparición de caries dental.⁶

Existen dos tipos de desgastes:

Desgaste natural o fisiológico

Es un fenómeno fisiológico ocasionado por el uso normal del sistema estomatognático ocurrido al desarrollar las funciones de masticación. Las zonas más afectadas suelen ser caras oclusales. Se sabe que la oclusión sufre un desarrollo en función del cambio de dieta. Es así que en la antigüedad había mayor desgaste por los individuos que usaban medios de subsistencia como la caza y la recolección. Esos niveles de desgastes se redujeron con la agricultura.⁷

Desgaste patológico

Comprende la pérdida de estructura dental, alteraciones funcionales, estéticas y sintomáticas dando como resultado lesiones no cariosas. En 1778 se estableció, como causas de los desgastes dentales, la atrición, abrasión y la erosión, siendo la base para los posteriores investigadores que analizaron el desgaste producido por fuerzas oclusales, agregándose un nuevo concepto, la abfracción. Estas causas se pueden dar independientemente, pero lo más común es que se den conjuntamente.⁷

Causas del desgaste dental

Erosión: Es la principal causa de desgaste dentario; dando una pérdida progresiva e irreversible de forma lenta del tejido duro dental causada por procesos químicos de ácidos que no involucra acción bacteriana.⁸

Abrasión: Es el desgaste que va produciendo una pérdida progresiva de la superficie del esmalte por una causa mecánica causando la debilidad de la pieza dentaria. La lesión tendrá una superficie lisa, brillante y con un contorno indefinido.⁸ Para poder restaurar esta pérdida se suele utilizar carillas, coronas, etc.; dependiendo de la gravedad. Al igual es de suma importancia eliminar el causante de dicho problema.³⁴

Atrición: Desgaste fisiológico que se da de forma lenta e inadvertida producido por la fricción de las piezas dentarias. Se localiza generalmente en caras oclusales y bordes incisales que ocurre como consecuencia del proceso masticatorio pero en algunos casos aumenta con el bruxismo.^{8 34}

Abfracción: Desgaste producido a partir de fuerzas biomecánicas, que causan una tensión en el cuello del diente que generara una lesión cervical en forma de cuña.⁸

Consecuencias del desgaste dental

Alteración del color y el brillo

Favorece la aparición de manchas

Sensibilidad dental, hasta llegar a causar dolor

Favorece la aparición de infecciones orales y la afección de las encías.

Debilidad de los dientes que pueden ocasionar hasta fracturas dentales

Gran probabilidad de destrucción dentaria que se tengan que recurrir a técnicas de reconstrucción dental e incluso se puede llegar a la extracción de alguna pieza.^{9 10}

2.2.2 Carbón Activado

El carbón activado es un material carbonoso que posee estructura cristalina muy parecida a la del grafito, es un polvo de estructura porosa que posee una gran capacidad de absorción; se puede encontrar tanto en polvo como en gránulos, en medio líquido y gaseoso.^{11 32}

Se conforma principalmente de átomos de carbón los cuales están unidos mediante enlaces covalentes, inclusive por hetero átomos (oxígeno, nitrógeno y azufre) provenientes del material precursor ; enlazado por débiles fuerzas de Van der Waals. Al inicio el carbón activado es hidrófobo, y un luego adquiere un carácter hidrófilo debido a los grupos oxigenados.^{11 12}

Cuenta con propiedades físico químicas como son:

Elevada área superficial

Alta porosidad interna

Un buen volumen y diámetro de poros

Altamente cristalinos ¹³

Las dimensiones de los poros y el área superficial que pueda presentar el carbón activado van a depender del precursor y el proceso de activación ^{13 33}

Precusores o Naturaleza

La materia prima que se utilizará debe tener características como abundancia, dureza, estructura inherente de poros, alto contenido de carbono, bajo contenido de ceniza y alto rendimiento en masa.^{13 14}

Los precursores más utilizados comercialmente para la fabricación del carbón activado son: madera, huella, lignito, concha de coco, turba, antracita, carbones grasos, residuos agroindustriales como el bagazo de caña de azúcar, también algunos son la cáscara de nuez, almendra y coco, y otros materiales orgánicos con un alto porcentaje de carbono. Las características que van a depender del precursor son la rugosidad, el área superficial, el tamaño de poro, la densidad y la dureza.^{13 14}

Métodos de Activación

Existen dos métodos de activación, los cuales son la activación física y la química. El método físico comienza con una carbonización para luego finalizar con una activación térmica a una temperatura de $800^{\circ}\text{C} \pm 1000^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 30 min hasta varias horas, la cual se llevará a cabo mediante en una atmósfera con gases oxidantes que pueden ser H_2O , CO_2 o aire.¹³

El método químico, se impregnan reactivos químicos al precursor que pueden ser KOH , K_2CO_3 , ZnCl_2 , H_3PO_4 , etc. Estos deshidratan y a la vez van a impedir la formación de brea líquida en el precursor, para luego ser llevado a carbonización a una temperatura de $400^{\circ}\text{C} \pm 900^{\circ}\text{C}$ con una atmósfera inerte.¹³

Al finalizar cualquiera de los dos procesos se lleva a lavado y secado del carbón activado en sí. Estos dos métodos favorecen la porosidad y la formación de grupos funcionales en el material.¹⁵

Este proceso de activación elimina el carbón de las moléculas y libera las áreas de unión. También se reduce el tamaño de los poros y produce mayor apertura en cada molécula, así este aumenta su área de superficie.¹⁵

Propiedades Generalizadas

El carbón activado posee propiedades en gran variedad y beneficiosas en muchos aspectos y entre las más relevantes están:

Propiedad purificadora

Adsorbente universal

Propiedad catalítica

Propiedad antimicrobiana¹⁶

Aplicaciones del carbón activo

Sus aplicaciones son la potabilización de agua eliminando el olor, color, sustancias químicas, bacterias; tratamiento de aguas residuales; decoloración del agua para su uso en la fabricación de bebidas refrescantes, decoloración y mejora de bebidas alcohólicas, purificación de grasas, aceites comestibles y proteínas.^{14 35}

Entre sus usos clínicos están:

Tratamiento de intoxicaciones agudas por sobredosis de medicamentos o ingestión de productos tóxicos en niños de cualquier edad y adultos

Reducción de mal olor en heridas

Descontaminación del tubo digestivo en adultos

Tratamiento sintomático de los procesos diarreicos y alivio de gases

Prurito asociado a diálisis

Purificación del plasma sanguíneo

Infecciones de la piel¹⁶

2.2.3 Dentífricos

Según la Real Academia Española está definida como polvos, pastas, aguas, geles, etc.; también se le conoce como pasta dental, y se suele combinar con el cepillado con el propósito de facilitar la eliminación de la placa bacteriana y a su vez aplicar sustancias a la superficie dentaria ya sea por motivos terapéuticos o preventivos.¹⁷ Se hizo valido el uso del dentífrico ya que al realizar el cepillado conjunto a la pasta dental se halló una reducción de la proliferación de placa bacteriana en comparación de solo un cepillado con agua, por esta razón tiene el fin de ayudar con la limpieza de las piezas dentarias aunque también se menciona que el papel tradicional del dentífrico es principalmente estético ya que brinda un aliento fresco y un cepillo dental más placentero.¹⁷

Composición

La pasta dental tiene componentes activos, compuestos de sabor, edulcorantes, colorantes; estos varían en su composición debido a la necesidad que se presente, las más usadas son para el uso terapéutico de prevención de la caries. Estos componentes son:¹⁸

Agentes Terapéuticos

La prevención de la caries es lo principal para estos agentes, la concentración de fluoruro en las pastas dentales debe ser de 1500 ppm, estos fluoruros deben ser atóxicos y solubles, entre los más conocidos encontramos:

Fluoruro de sodio: No permite el crecimiento de los microorganismos y ayuda en la remineralización del esmalte dañado.¹⁸

Fluoruro de estaño: El mejor para la remineralización, reducción de placa bacteriana y el control de la gingivitis.¹⁸

Humectantes

Su función es prevenir que la pasta se seque una vez que se haya abierto el producto. Actualmente existen otros agentes humectantes a parte de la glicerina como el xilitol y sorbitol al 70% que le dan a la pasta dental una mejor textura y un agradable aroma.¹⁸

Detergentes o espumantes

Su función principal es dar una buena sensación al momento de ser usada la pasta dental formando espuma en la cavidad bucal. Estos agentes deben ser atóxicos, por lo cual no deben provocar irritación en la mucosa oral.¹⁸

Conservantes

Son los que van a proteger a la pasta dental del efecto de los microorganismos en esta.¹⁸

Edulcorantes o Saborizantes:

Considerados como los agentes principales ya que le da sabor al momento de ser usada; tales como tenemos las esencias de menta, eucalipto, sacarina sódica.¹⁸

Aglutinantes

Mantienen la suspensión estable y las partículas de la pasta unidas, caracterizándose también por la mejora de la viscosidad.¹⁸

Triclosán

Actúa como un agente antiinflamatorio para proteger los tejidos blandos de la cavidad bucal ¹⁸

Abrasivos

Debe ser compatible con los demás agentes y componentes de la pasta dental. Elimina las partículas de biofilm que se fijan al diente, ya que solo debe remover más no dañar el esmalte dentario.

Los abrasivos más usados son el carbonato cálcico, fosfatos de calcio y el hidróxido de aluminio y el sílice. ¹⁸

Pastas Blanqueadoras

El tema de la eficacia blanqueadora de las diversas pastas dentales es aun dudoso, cuestionable y controversial. Muchos expertos han expresado una preocupación por el riesgo de utilizar estos tipos de pastas dentales, las cuales, por sus componentes, pueden alterar la estructura dental, debido a que no hay estudios que hayan profundizado el tema. Generalmente se usan los peróxidos para la realización de procedimientos blanqueadores es por ello, que se sugiere preferentemente ser manejado por el odontólogo en el consultorio y con la debida protección al paciente.¹⁹

Las pastas dentales blanqueadoras contienen generalmente en sus formulaciones los siguientes compuestos:

Silicio hidratado

Carbonato de calcio

Dihidrato de fosfato dicalcico

Pirofosfato de calcio

Alúmina

Bicarbonato de sodio ¹⁹

Debe haber una precaución en el uso diario de estas pastas dentales con blanqueadores ya que al tener abrasivos provoca modificación en la superficie del esmalte. Algunas de ellas que contienen oxidantes o enzimas son capaces de modificar los pigmentos adheridos al esmalte, reducen la intensidad y color.¹⁹

Recientemente han sido ingresadas al mercado pastas dentales a base de carbón activado ya que ha empezado a llamar la atención por su uso en otros campos de la medicina, y aparentemente es biocompatible. Al aplicarlo en el esmalte dental muestra que tiene la capacidad de adsorber pigmentos cromóforos, manchas o pigmentos extrínsecos que causan el cambio de color de los dientes.¹⁹

Pasta dental a base de carbón activado

Dichas pastas dentales en la actualidad se han vuelto muy populares a pesar de no contar con muchas investigaciones sobre los posibles efectos secundarios de usar dichos dentífricos.²⁰

Para la producción de dicha pasta dental, el carbón activado se somete a un proceso de oxidación, por lo cual la superficie del carbón se modifica haciendo que la capa principal se vuelva porosa, entonces así las otras partes funcionan como imanes para atraer las impurezas, microbios y la suciedad; todo esto se conserva en un punto y se va eliminar al lavarse.²⁰

Generalmente el cepillado con las pastas a base de carbón activado se indica con un cepillo de cerdas medianas con una correcta técnica de cepillado sin ninguna variación a los procesos normales; estas pueden dar una coloración en gris oscuro, acumulando en la encía y metales que pueda haber en el diente.²⁰

Es importante advertir sobre los dentífricos de carbón activado porque están asociados a una gran incidencia de caries ya que están ligados a un incremento de la rugosidad haciendo que la adherencia del biofilm sea mayor, también ya que no contiene flúor o está inactivo por el carbón, esto hace menos resistente a la caries a las piezas dentarias.²⁸

Ventajas

En los diversos envases de estos productos nos mencionan que son eco-amigables, naturales, herbales, orgánicos, además de tener propiedades antisépticas y antifúngicas.^{21 22}

Presenta la capacidad de reducir las manchas del esmalte y hasta puede llegar a estar indicado como un tratamiento posterior al blanqueamiento.^{21 22}

Puede llegar a eliminar la halitosis dado que el carbón activado tiene propiedades de adsorción, dando una sensación de frescura.^{21 22}

Elimina la placa dura y blanda ^{21 22}

Desventajas

En pacientes con enfermedad periodontal, puede acumularse carbón causando una coloración gris oscuro a negro en los tejidos periodontales.²¹

Alta capacidad abrasiva por el tamaño de la partícula, que puede provocar sensibilidad, dolor crónico por el desgaste en piezas dentarias que es irreparable.²²

Puede causar recesión de las encías aumentando así la susceptibilidad a enfermedades de estas, y al no contener flúor, no es recomendado su uso para la protección del esmalte contra la caries. ^{21 22}

Desgaste en las restauraciones dentales.²⁷

Mayor susceptibilidad a caries, ya que deja la superficie del esmalte más porosa por lo cual se retienen alimentos y bacterias.²⁷

Al ingerirla puede producir estreñimiento, deshidratación y heces de color negro que son poco frecuentes.²³

Algunos estudios demuestran que los cambios de color son insignificantes y más bien genera efectos perjudiciales que beneficiosos.²⁷

Se debe tener en cuenta que se debe eliminar toda la pasta a base de carbón activado ya que puede quedarse en los márgenes defectuosos de alguna restauración o en las piezas dentarias, sobre todo en fisuras profundas, ya que compromete las cualidades estéticas sino que también puede provocar abrasión.²³

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Desgaste Dental: Es la pérdida progresiva de la superficie dentaria por diferentes factores.⁶

Pasta Dental: Especie de crema o gel que se emplea para la limpieza de los dientes, que se suele aplicar sobre un cepillo para luego frotar en las piezas dentarias.¹⁰

Carbón Activado: Es la forma porosa del carbón que puede fabricarse a partir de diversas materias primas carbonosas, utilizado como agente adsorbente.¹⁴

Carbonización: Es el proceso por el cual la materia orgánica pierde átomos de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, aumentando así su proporción de carbono.¹⁴

Cristales: Sólido que dispone de moléculas y de átomos distribuidos de forma repetida y regular en el espacio.¹⁴

Biomecánica: Representa las reacciones de las estructuras dentales y faciales a la acción de las fuerzas.⁸

Suspensiones: Medicamentos líquidos de consistencia más o menos viscosa.¹⁵

Atóxicos: Sustancia o un compuesto que no es venenoso, ponzoñoso y tóxico.⁹

Fluoruro: Forma del elemento flúor que ayuda a prevenir la caries dental.¹⁸

Xilitol: Es un edulcorante de carga con buen sabor, reducido en calorías y sano para los dientes.¹⁸

Sorbitol: Es un poliol que se utiliza como edulcorante de carga en diversos productos alimentarios.¹⁸

Catalítica: Parte que acelera el proceso de una reacción química.¹⁸

Triclosan: Agente antibacteriano y antifúngico.¹⁹

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada

Existe diferencia en el desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado en comparación con una pasta cotidiana, estudio in vitro, Arequipa 2022

3.2 Variables, definición conceptual y operacional

Variable dependiente: Desgaste Dental; pérdida progresiva de la superficie dentaria por diferentes factores.

Variable independiente: Pasta Dental; especie de crema o gel que se emplea para la limpieza de las piezas dentarias.

3.2.1 Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valor
Variable dependiente Desgaste Dental	Severidad Apariencia	Índice del Grado de abrasión dental	Cualitativo Ordinal	0= No presenta signos abrasivos, rayado o deterioro superficial 1= Leve rayado sin deterioro superficial 2= Leve abrasión y rayado con deterioro superficial 3= Marcada abrasión, rayado y deterioro superficial.
	Masa	Balanza analítica	Cuantitativo Razón	Gramos
Variable Independiente Pasta Dental	Tipo	Pasta dental sin carbón activado Pasta dental con carbón activado	Nominal Cualitativo	Si No

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Diseño Metodológico

El diseño investigativo según el autor Tamayo y Tamayo es de tipo experimental ya que se determina la relación entre dos grupos que serán expuestos a estímulos experimentales y los resultados son comparados.²⁵

De acuerdo a la temporalidad, la investigación es transversal porque se realizó y analizó la información en un periodo de tiempo determinado.²⁵

De acuerdo al momento de la recolección de datos la investigación es prospectiva ya que la información se obtuvo conforme se fue desarrollando el proyecto.

También la investigación es comparativa ya que evaluó el nivel de desgaste producido por dos pastas dentales.²⁵

4.2 Diseño muestral

Población

Se utilizaron piezas dentarias

Muestra

Se utilizó un total de 50 piezas dentarias

Grupo A: Control: 10 Piezas dentarias con esmalte sano, no se le realizó ningún procedimiento

Grupo B: 20 Piezas dentarias que se les aplicó un cepillado con pasta dental libre de carbón activado

Grupo C: 20 Piezas dentarias que se les aplicó un cepillado con pasta dental con carbón activado

Criterios de Selección

Criterios de Inclusión

Piezas dentarias con la corona clínica intacta, sin caries ni cavitaciones
Piezas dentarias con poco tiempo fuera de boca
Piezas dentarias sin fracturas, ni malformaciones

Criterios de Exclusión

Piezas dentarias con defectos en la corona clínica
Piezas dentarias con fluorosis dental
Piezas dentarias que presenten alguna restauración

4.3 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

Técnica

Para la presente investigación se usó la técnica de la observación

Instrumento

El instrumento que se utilizó es una ficha de observación

Procedimiento

Fueron seleccionadas 50 piezas dentarias con la corona intacta ; como primer paso cada una de las piezas dentarias fue preparada y limpiada mediante un cepillado profiláctico que consiste en el uso del Micromotor NSK y un cepillo profiláctico; para luego ser colocadas en solución salina.

De las piezas dentarias seleccionadas se tomó 10 para la muestra del grupo A que será el grupo control.

Luego aleatoriamente se formaron 2 grupos más, el B y el C, cada uno compuesto por 20 piezas dentarias respectivamente.

El grupo B que consto de 20 piezas dentarias se le aplicó una pasta dental cotidiana libre de carbón activado; así mismo la medición fue a los 20 días de la aplicación

El grupo C que consto de 20 piezas dentarias se le aplicó una pasta dental con carbón activado

Luego de la selección se procedió a fotografiar y a pesar en una balanza analítica de precisión cada una de las piezas dentarias de cada grupo correspondiente.

Aplicación de la pasta dental cotidiana libre de carbón activado

Las 20 piezas dentarias fueron colocadas en un recipiente con saliva artificial

Cada pieza dentaria fue retirada y se le realizó un cepillado de 5 minutos con un cepillo eléctrico y el dentífrico libre de carbón activado, cada 8 horas que corresponde a un cepillado normal de tres veces al día.

Después de cada cepillado se enjuagaron las piezas dentarias con abundante agua y fueron regresadas a la saliva artificial.

Este proceso se repitió por 20 días

Aplicación de la pasta dental con carbón activado

Las 20 piezas dentarias fueron colocadas en un recipiente con saliva artificial

Cada pieza dentaria fue retirada y se le realizó un cepillado de 5 minutos con un cepillo eléctrico y el dentífrico con carbón activado, cada 8 horas que corresponde a un cepillado normal de tres veces al día.

Después de cada cepillado se enjuagaron las piezas dentarias con abundante agua y fueron regresadas a la saliva artificial.

Este proceso se repitió por 20 días

Cada 7 días todas las piezas dentarias fueron retiradas de la saliva artificial y se colocaron en agua destilada para luego hacer un cambio de la saliva artificial y regresarlos al recipiente.

Terminado el tiempo se procedió a retirar todas las piezas dentarias de la saliva artificial para lavarlas y colocarlas en agua destilada para su análisis correspondiente.

Cada una de las piezas dentarias fue fotografiada nuevamente y a la vez pesada para la recolección de los datos correspondientes.

Cada muestra dio una imagen para ser analizada dando un indicador de la variable que son:

0= No presenta signos abrasivos, rayado o deterioro superficial

1= Leve rayado sin deterioro superficial

2= Leve abrasión y rayado con deterioro superficial

3= Marcada abrasión, rayado y deterioro superficial.

Y en el peso se evaluó una diferencia entre el pesado inicial y el final para dar a conocer un resultado.

4.4 Técnicas estadísticas para el Proceso de Información

El procesamiento de la información se realizó de manera computacional. La tabulación de los datos, la estadística se realizó mediante el programa estadístico SPSS 23 y a la vez se realizó en una hoja de cálculo de Excel para la confección de una matriz. Luego la presentación de cada uno de los datos será a partir de la confección de tablas de simple y doble entrada, junto con la elaboración de los gráficos correspondientes.

4.5 Aspectos Éticos

No se quebrantará ninguna ley con respecto a los aspectos éticos ya que el estudio no se realizará en ningún ser humano, sino que fue en piezas dentarias por lo cual no se necesita ningún permiso.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Análisis descriptivo

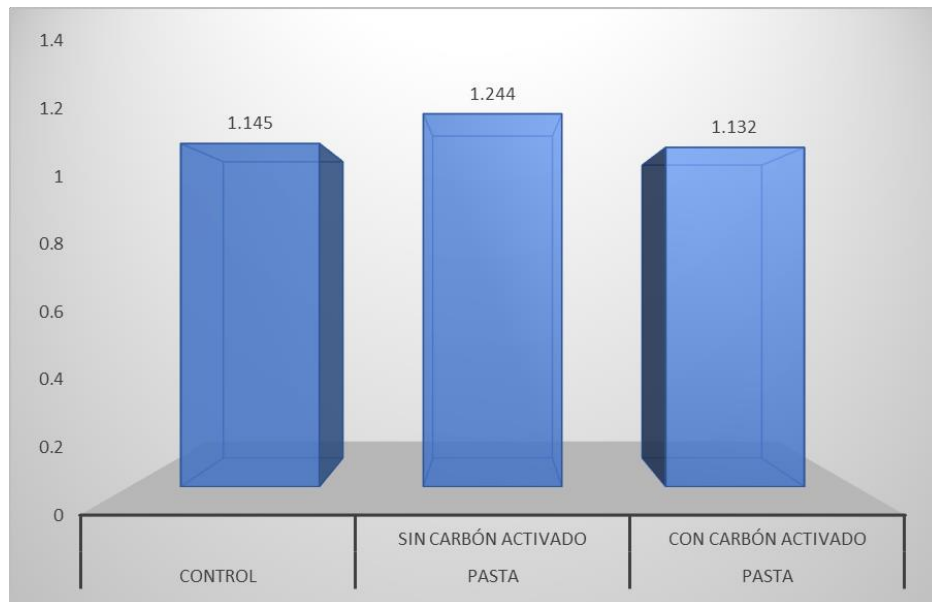
TABLA N° 1
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN INICIAL DE LA MASA ENTRE LOS
GRUPOS DE ESTUDIO

Masa Medición Inicial	Grupo de Estudio			P
	Control	Pasta Sin Carbón Activado	Pasta Con Carbón Activado	
Media Aritmética	1,145	1,244	1,132	
Valor Mínimo	0,62	0,24	0,32	0,836
Valor Máximo	2,38	2,50	3,38	
Muestras	10	20	20	

Fuente: Matriz de datos

La tabla N° 1 compara la medición de la masa antes de llevar a cabo la aplicación de las pastas dentales sobre las piezas dentarias, entre los tres grupos de estudio. Esta comparación es importante, pues nos va a garantizar que los grupos a evaluar empiezan en las mismas condiciones. Como se observa, el grupo control (que no va a ser sometido a ninguna pasta) tuvo una masa inicial promedio de 1,145 g, mientras que el grupo a ser sometido a la pasta sin carbón activado, su masa fue de 1,244 g, finalmente, el del grupo que será expuesto a la pasta con carbón activado, fue 1.132. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas (porque el valor de $p = 0,836$ es mayor a 0,05), por lo que podemos colegir que los tres grupos son iguales respecto a su masa, comprobándose entonces que empiezan en iguales condiciones.

GRÁFICO N° 1
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN INICIAL DE LA MASA ENTRE LOS
GRUPOS DE ESTUDIO



Fuente: Matriz de datos

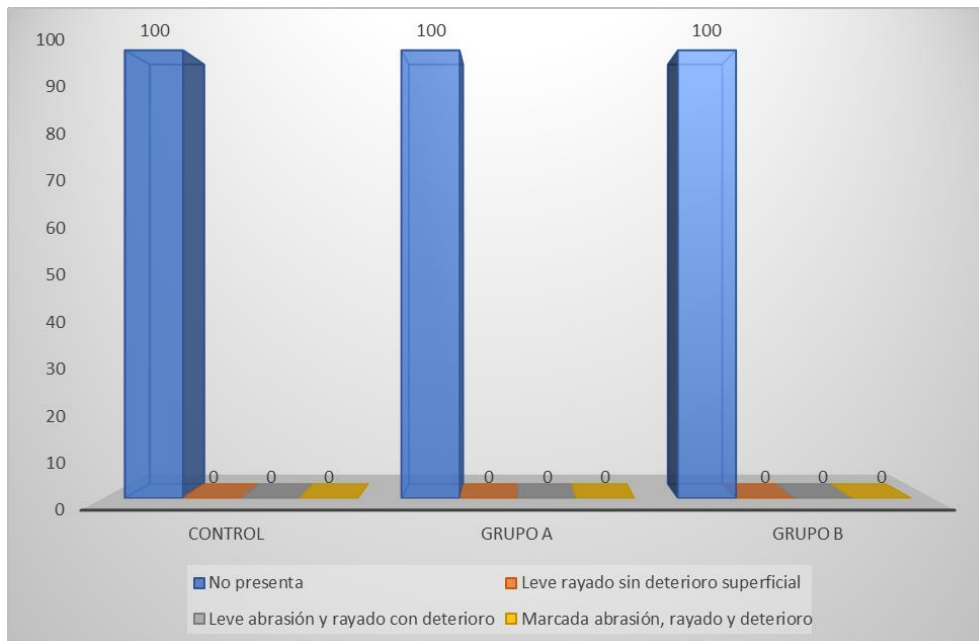
TABLA N° 2
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN INICIAL DE LA ABRASIÓN DENTAL
ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Abrasión Dental Medición Inicial	Grupo de Estudio						P
	Control		Pasta Sin Carbón Activado		Pasta Con Carbón Activado		
	N°	%	N°	%	N°	%	
No presenta	10	100,0	20	100,0	20	100,0	
Leve rayado sin deterioro superficial	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-----
Leve abrasión y rayado con deterioro	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Marcada abrasión, rayado y deterioro	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	10	100,0	20	100,0	20	100,0	

Fuente: Matriz de datos

La tabla N° 2 compara la medición del índice de abrasión dental, antes de la aplicación de las pastas dentales sobre las piezas dentarias, entre los tres grupos de estudio. Esta comparación es importante, pues nos va a garantizar que los grupos a estudiar empiezan en las mismas condiciones. De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto el grupo control (que no va a ser sometido a ninguna pasta), como el que va a ser sometido a la pasta sin carbón activado y el de la pasta con carbón activado, la totalidad de piezas dentarias no presentan abrasión, por lo que podemos colegir que los tres grupos son iguales respecto a su índice de abrasión antes de empezar con la experimentación.

GRÁFICO N° 2
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN INICIAL DE LA ABRASIÓN DENTAL
ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 3
COMPORTAMIENTO DE LA MASA EN EL GRUPO DE PASTA DENTAL SIN
CARBÓN ACTIVADO

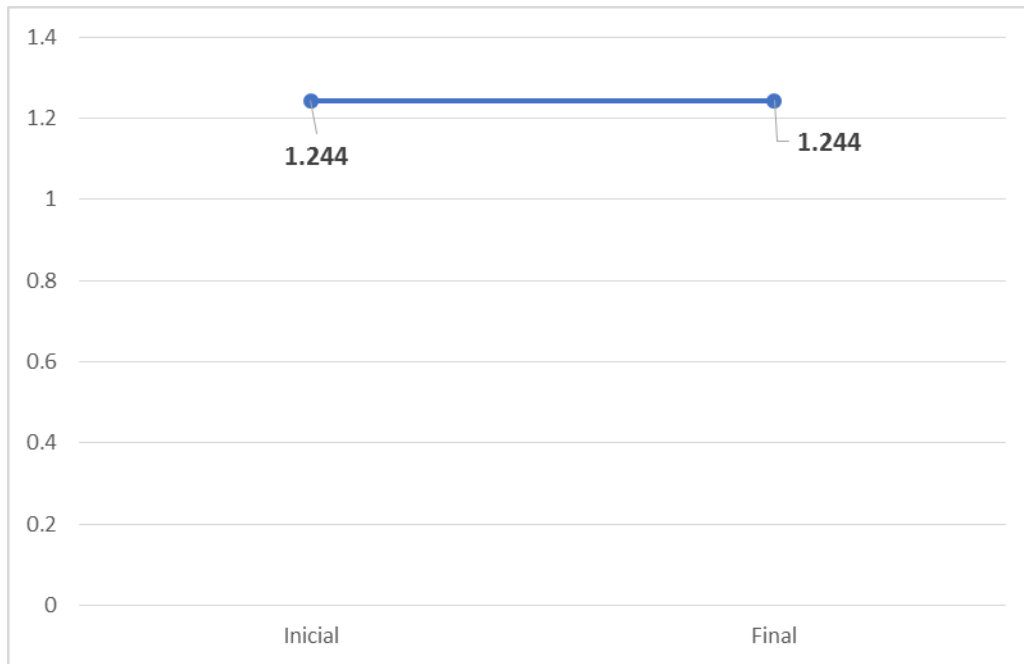
Masa Grupo Pasta Sin Carbón Activado	Medición		P
	Inicial	Final	
Media Aritmética	1,244	1,244	
Valor Mínimo	0,24	0,24	-----
Valor Máximo	2,50	2,50	
Muestras	20	20	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 3 se presenta el comportamiento de la masa de las piezas dentarias en el grupo de estudio que fue sometido a la acción de una pasta dental sin carbón activado.

Los resultados obtenidos nos permiten establecer que, antes de iniciar con la experimentación, las piezas dentarias tenían una masa promedio de 1,244 g, ahora bien, una vez aplicada la pasta dental sin carbón activado, la masa de las piezas dentarias fue en promedio de 1,244 g, es decir, la masa no ha sufrido ningún efecto producto de la aplicación de este tipo de pasta dental, por lo que concluimos que en este grupo de piezas dentales no hubo cambios en su masa, a pesar de haber sido sometidos a la acción de una pasta dental, pero sin carbón activado.

GRÁFICO N° 3
COMPORTAMIENTO DE LA MASA EN EL GRUPO DE PASTA DENTAL SIN
CARBÓN ACTIVADO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 4
COMPORTAMIENTO DE LA ABRASIÓN DENTAL EN EL GRUPO DE PASTA
DENTAL SIN CARBÓN ACTIVADO

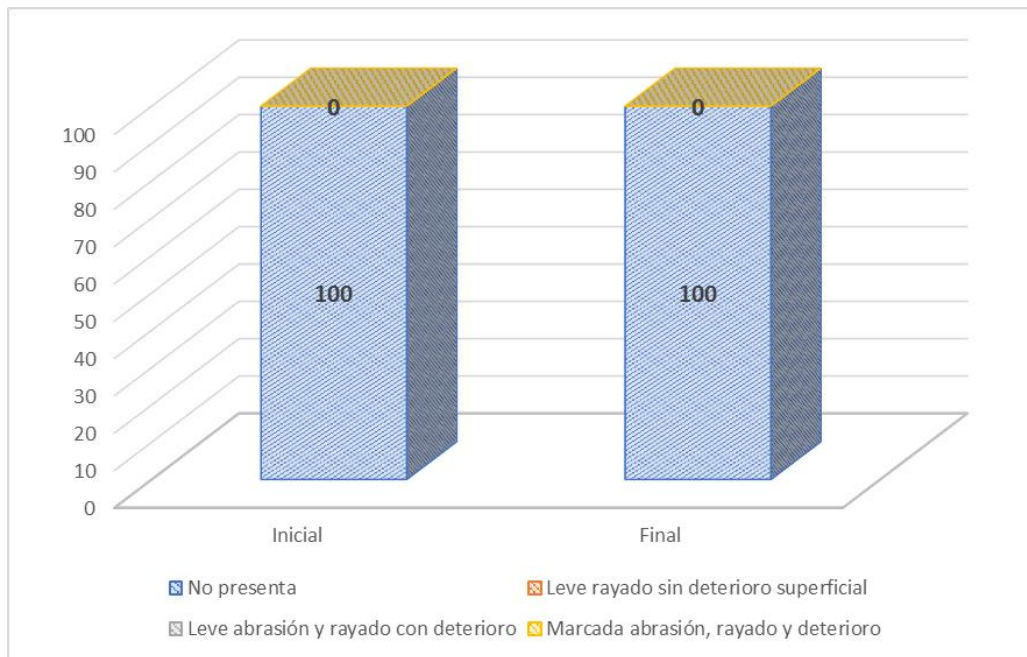
Abrasión Dental Grupo Pasta Sin Carbón Activado	Medición				P
	Inicial		Final		
	N°	%	N°	%	
No presenta	20	100,0	20	100,0	
Leve rayado sin deterioro superficial	0	0,0	0	0,0	
Leve abrasión y rayado con deterioro	0	0,0	0	0,0	-----
Marcada abrasión, rayado y deterioro	0	0,0	0	0,0	
Total	20	100,0	20	100,0	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 4 se muestra el comportamiento del índice de abrasión dental en los dientes del grupo que fue sometido a la acción de una pasta dental sin carbón activado.

Según los resultados a los que hemos arribado, tanto en la medición inicial como en la final, en la totalidad de piezas dentarias que conformaron este grupo de trabajo, no se evidenció la presencia de abrasión dental, es decir, con esta información concluimos que estas piezas dentarias a pesar de haber sido sometidas a la acción de una pasta dental, en este caso sin carbón activado, no sufrieron ningún desgaste.

GRÁFICO N° 4
COMPORTAMIENTO DE LA ABRASIÓN DENTAL EN EL GRUPO DE PASTA
DENTAL SIN CARBÓN ACTIVADO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 5
COMPORTAMIENTO DE LA MASA EN EL GRUPO DE PASTA DENTAL CON
CARBÓN ACTIVADO

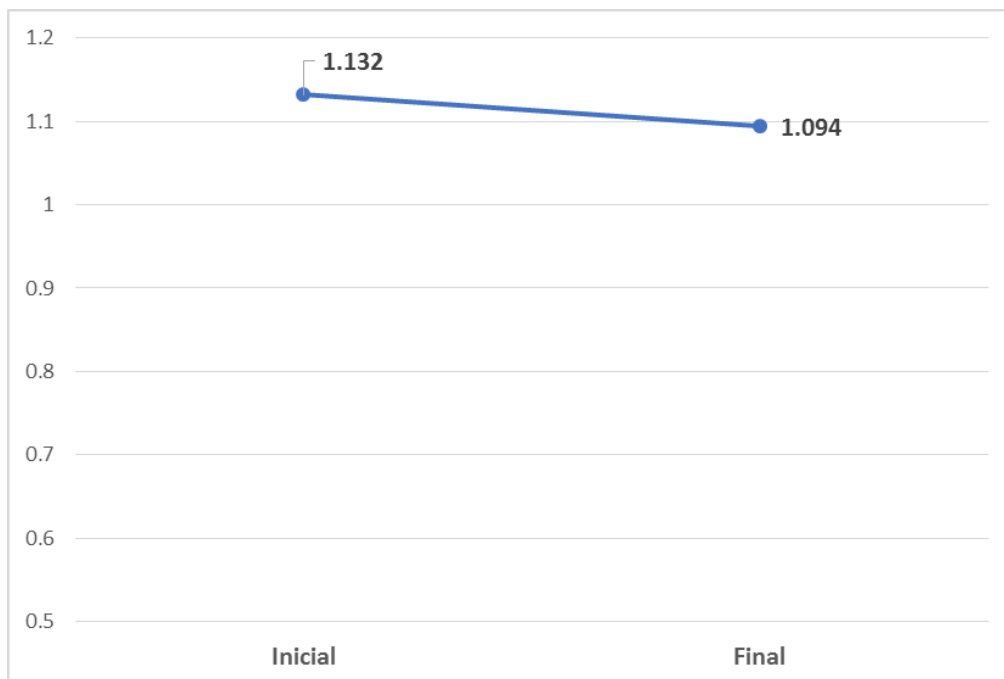
Masa Grupo Pasta Con Carbón Activado	Medición		P
	Inicial	Final	
Media Aritmética	1,132	1,094	
Valor Mínimo	0,32	0,29	0,851
Valor Máximo	3,38	3,33	
Muestras	20	20	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 5 se presenta el comportamiento de la masa de las piezas dentarias en el grupo de estudio que fue sometido a la acción de una pasta dental con carbón activado.

Si apreciamos los resultados obtenidos, se evidencia que la masa de las piezas dentarias antes de someterlas a la acción de la pasta dental con carbón activado fue, en promedio, de 1,132 g, en tanto, una vez aplicada la pasta dental con carbón activado, la masa de las piezas dentarias disminuyó a un valor promedio de 1,094 g; sin embargo, de acuerdo con la prueba estadística aplicada, no hay diferencia entre estas dos mediciones (porque el valor de $p = 0$, es mayor a 0,05), por lo que concluimos que, a pesar que el valor de masa disminuye producto de esta pasta, estadísticamente la masa de las piezas dentarias se mantiene en el tiempo.

GRÁFICO N° 5
COMPORTAMIENTO DE LA MASA EN EL GRUPO DE PASTA DENTAL CON
CARBÓN ACTIVADO



Fuente: Matriz de datos

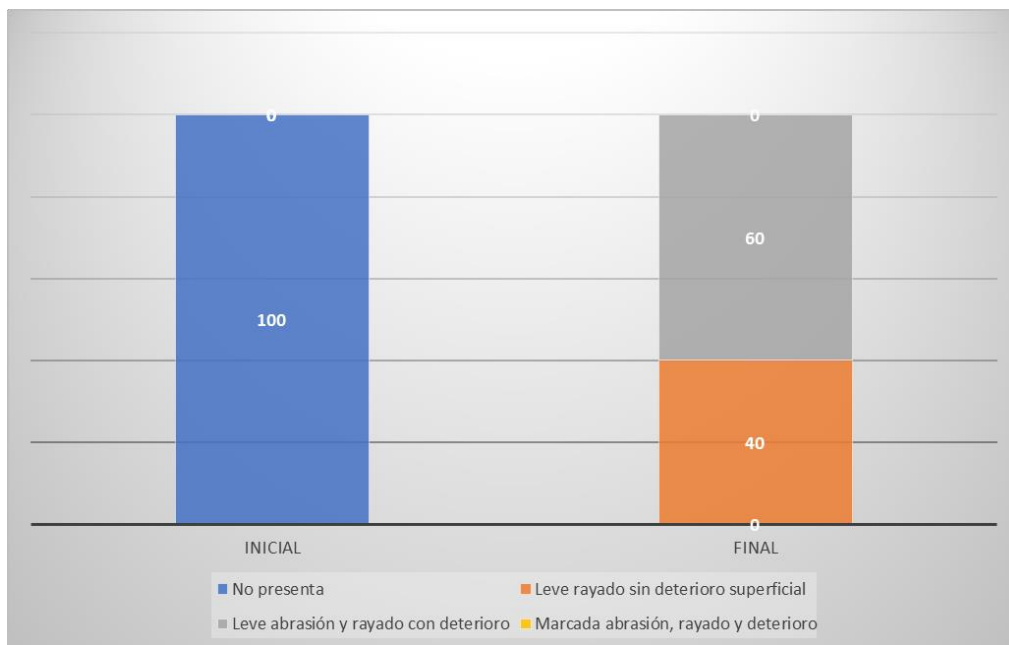
TABLA N° 6
COMPORTAMIENTO DE LA ABRASIÓN DENTAL EN EL GRUPO DE PASTA
DENTAL CON CARBÓN ACTIVADO

Abrasión Dental Grupo Pasta Con Carbón Activado	Medición				P
	Inicial		Final		
	N°	%	N°	%	
No presenta	20	100,0	0	0,0	0,000
Leve rayado sin deterioro superficial	0	0,0	8	40,0	
Leve abrasión y rayado con deterioro	0	0,0	12	60,0	
Marcada abrasión, rayado y deterioro	0	0,0	0	0,0	
Total	20	100,0	20	100,0	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 6 se muestra el comportamiento del índice de abrasión dental en los dientes del grupo que fue sometido a la acción de una pasta dental con carbón activado. Como se puede apreciar de los resultados obtenidos, en la medición inicial se obtuvo que en la totalidad de piezas dentarias que conformaron este grupo de trabajo, no se evidenció la presencia de abrasión dental; ahora bien, luego de la aplicación del estímulo (es decir la pasta) la mayoría de las piezas dentarias (60,0%) se caracterizaron por una leve abrasión y rayado con deterioro superficial. Aplicando la prueba estadística, hemos encontrado diferencias significativas respecto al índice (pues el valor de $P = 0,000$ fue menor a 0,05), por lo que concluimos que esta pasta dental generó desgaste.

GRÁFICO N° 6
COMPORTAMIENTO DE LA ABRASIÓN DENTAL EN EL GRUPO DE PASTA
DENTAL CON CARBÓN ACTIVADO



Fuente: Matriz de datos

5.2 Análisis Inferencial

Comprobación de la Hipótesis

Hipótesis Investigativa (Hi):

Existe diferencia significativa en el desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado en comparación con una pasta cotidiana, estudio in vitro, Arequipa 2022.

TABLA N° 7
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN FINAL DE LA MASA ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Masa Medición Final	Grupo de Estudio			P
	Control	Pasta Sin Carbón Activado	Pasta Con Carbón Activado	
Media Aritmética	1,145	1,244	1,094	
Valor Mínimo	0,62	0,24	0,29	0,748
Valor Máximo	2,38	2,50	3,33	
Muestras	10	20	20	

Fuente: Matriz de datos

La tabla N° 9 compara la medición de la masa luego de llevar a cabo la aplicación de las pastas dentales sobre las piezas dentarias, entre los grupos de estudio. Como se puede observar de los resultados obtenidos, el grupo control (que no va a ser sometido a ninguna pasta) tuvo una masa final promedio de 1,145 g, mientras que el grupo que va a ser sometido a la pasta sin carbón activado, su masa fue en promedio de 1,244 g, finalmente, al grupo que fue expuesto a la pasta con carbón activado, la masa observada fue, en promedio, de 1,094, siendo el menor valor de los tres; sin embargo, según la prueba estadística aplicada, estas diferencias no son significativas (porque el valor de $p = 0,748$ es mayor a 0,05), por lo que podemos colegir que los tres grupos son iguales respecto a su masa final,

comprobándose entonces que las dos pastas dentales puestas a prueba no tienen un impacto importante sobre la masa de las piezas dentarias.

TABLA N° 8
COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN FINAL DE LA ABRASIÓN DENTAL ENTRE
LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Abrasión Dental Medición Inicial	Grupo de Estudio						P
	Control		Pasta Sin Carbón Activado		Pasta Con Carbón Activado		
	N°	%	N°	%	N°	%	
No presenta	10	100,0	20	100,0	0	0,0	0,000
Leve rayado sin deterioro superficial	0	0,0	0	0,0	8	40,0	
Leve abrasión y rayado con deterioro	0	0,0	0	0,0	12	60,0	
Marcada abrasión, rayado y deterioro	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	10	100,0	20	100,0	20	100,0	

Fuente: Matriz de datos

La tabla N° 10 compara la medición final del índice de abrasión dental entre los grupos de estudio, es decir, luego de la aplicación de las pastas sobre las piezas dentarias. De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto el grupo control (que no va a ser sometido a ninguna pasta), como el que va a ser sometido a la pasta sin carbón activado, la totalidad de piezas dentarias no presentan abrasión, sin embargo, en el grupo de piezas sometidas a la acción de la pasta con carbón activado, la mayoría de ellas (60,0%) evidenció una leve abrasión y rayado con deterioro superficial. Según la prueba estadística, las diferencias encontradas son significativas (pues el valor de $P = 0,000$ fue menor a 0,05), por lo que podemos colegir que la pasta con carbón activado fue la que produjo mayor abrasión y, por tanto, mayor desgaste dental.

5.4 Discusión

En esta investigación al comparar ambas pastas dentales, uno a base de carbón activado y la otra sin dicho producto, nos dio como resultado no hay diferencias significativas en lo que respecta a la masa perdida, sin embargo, si la hay respecto al índice de abrasión dental, donde se evidencia que la pasta con carbón activado es la que genera mayor desgaste.

Este hallazgo concuerda con Greuling A. que concluyo que algunas pastas dentales de carbón activado provocan una abrasión significativamente mayor en el esmalte con respecto a mediciones de perfilómetro al hacer un cepillado con pastas con carbón activado. También se concuerda con Losekann A., ya que en su estudio dio como resultado que la pasta de dientes a base de carbón produce cambios morfológicos en la superficie del esmalte dental.

Se presenta una concordancia con respecto al hacer un pesado y determinar la masa inicial y final, ya que en la investigación de Jarrin E., se evaluó el grado de abrasión dental ante el efecto del cepillado con pasta dental normal y pasta dental blanqueadora donde hubo una muestra de 40 piezas dentales, se concluyó que hubo un cambio en la masa final pero fue mínima al igual que en nuestra investigación.

Con la investigación de Collado D., sobre el uso de la pasta de carbón vegetal activado como agente aclarador dental se difiere ya que este estudio fue en 30 estudiantes donde solo se les hizo una aplicación del producto concluyendo que se generó un efecto aclarador con poca intensidad de acuerdo con la escala Chromascop, entonces si con una sola sesión causo este efecto es probable que con un uso cotidiano genere ya un desgaste.²⁶

También con la investigación de Lira I. del 2020 que nos dice que al usar un dentífrico a base de carbón activado a largo plazo si hubo una pérdida del tejido dentario pero esta no fue significativa por lo cual este estudio también difiere pero no en su totalidad ya que si produjo un ligero desgaste aunque fue mínimo dad que fue hecho en diferentes condiciones.³¹

Según la investigación de Palandi S. et al de 2020 sobre los efectos del polvo de carbón activado combinado con pastas dentales sobre el cambio de color del esmalte y las propiedades superficiales se demostró que el carbón activado como blanqueador es ineficaz más bien provoco rugosidad a nivel del esmalte y una baja abrasividad en dentina por cual este concuerda con nuestros hallazgos de que dicho producto genera un desgaste.²⁹

Al igual que con el estudio de Vural U. et de 2021 sobre los efectos de los dentífricos blanqueadores a base de carbón que también fue un estudio in vitro solo que este midió el color, rugosidad y microdureza, donde tiñeron las muestras y luego se aplicó el producto comparándolo con una pasta normal con flúor dando como resultado que el color del esmalte no se vio modificado al igual que la microdureza, mientras que la rugosidad aumentó; también se presentaron algunos rasguños en la superficie del esmalte, entonces deducimos que hay una ligera concordancia con nuestro estudio ya que si presenta a nivel de apariencia un daño en la superficie del diente.³⁰

CONCLUSIONES

En la investigación se ha determinado que existe diferencia significativa en el desgaste dental producido por un dentífrico con carbón activado en comparación con una pasta cotidiana, estudio in vitro, Arequipa 2022

El dentífrico de uso cotidiano no generó un desgaste en la superficie de las piezas dentarias tratadas en esta investigación, sino que estas mantienen su masa y apariencia en el mismo estado con el que se inició.

El dentífrico a base de carbón activado si generó un desgaste en la superficie dental, sin embargo no hay diferencias significativas en lo que respecta a la masa perdida pero si la hay respecto al índice de abrasión dental.

RECOMENDACIONES

Continuar con trabajos de investigación para poder contribuir con más estudios hacia la población para que puedan estar alerta ante los efectos que puede ocasionar este producto, y no solamente usarlo de moda o como un tratamiento fácil para lograr una sonrisa más bonita, ya que el carbón activado puede dañar las piezas dentarias y los tejidos subyacentes, teniendo como objetivo evitar que la población salga perjudicado con respecto a su salud oral.

Realizar diversos estudios con los diferentes productos a base de carbón activado, ya que no solamente existen pastas dentales sino que también hay cepillos, pastas de blanqueamiento y otros.

Informar a la población los efectos de este producto en un periodo largo de uso, por lo cual sería interesante realizar estudios para poder saber si se puede usar este producto de manera beneficiosa ya que también tiene varias propiedades, entonces de repente con un manual de uso adecuado o aplicado de otra forma puede ayudar y no perjudicar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Greuling A, Emke J, Eisenburger M., Comportamiento a la abrasión de diferentes dentífricos de carbón activado al cepillarse con cepillos electrónicos. *Dent J*, 2021 9(8): 97
2. Jarrin E, Grado de abrasión dental ante el efecto del cepillado con pasta dental normal y pasta dental blanqueadora, evaluación in vitro; tesis de pregrado, Quito Ecuador, Universidad Central del Ecuador, 2017 [aprox. 14p.].
3. Losekann A, Zimmer R, Klein C, Galia E, Rodríguez C, Efectos de una pasta dental en polvo a base de carbón sobre la estructura del esmalte dental. *Stomatos Canoas*, 2020, 26 (51): 77-83
4. Julca L, Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales para la eliminación de manchas dentales extrínsecas. Estudio in vitro; tesis de pregrado, Lima Perú, Universidad Norbert Wiener, 2020 [aprox. 10]
5. Canelo A, Mendoza R, Potencial de hidrógeno y el grado abrasivo de las pastas dentales post-blanqueamiento, tesis de pregrado, Lima Perú, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022 [aprox.15]
6. Salgado S, Scougall R, Rodríguez L, Velázquez U, Efecto de un cepillo dental eléctrico con pastas dentales blanqueadoras sobre la superficie del esmalte. Estudio in vitro. *Superficies y Vacío*, 2016, 29(4): 116-119.
7. Colegiohigienistasmadrid.org. [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.colegiohigienistasmadrid.org/doc/desgastes-dentales.pdf>
8. Quiroga M, Sabogal C, Gómez D, Tendencias de publicación científica del desgaste dental en adultos jóvenes; tesis de pregrado, Bucaramanga, Universidad Santo Tomas, 2020 [aprox. 17-19]
9. Desgaste de los dientes: causas y soluciones [Internet]. Adeslas Dental - Clínica Dental Adeslas. [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.adeslasdental.es/desgaste-dientes/>
10. Campos F, Desgaste dental oclusal en dentición permanente y su relación con la estimación de la edad cronológica en humanos; tesis de postgrado, Lima Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018 [aprox.58-60]

11. Arellano M, Nicasio D, Ruiz M, Síntesis físico-química de carbón activado a partir de residuos ácidos. Verano de la Investigación Científica, 2017; 3(2): 2506-2507
12. Collado D, Guevara K, Uso de pasta de carbón vegetal activado como agente aclarador dental en estudiantes del 3er año de la carrera de odontología de la UNAN-Managua; tesis de pregrado, Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua, 2018 [aprox.17-18].
13. Huizen J. Carbón activado: 8 usos y lo que dice la ciencia [Internet]. Medicalnewstoday.com. 2020 [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/carbon-activado>
14. Malherbe I. Carbón activado: La pasta de dientes que podría ser tu nuevo aliado [Internet]. LA BELLEZA. 2021 [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://lbeaute.mx/cuerpo/la-pasta-dental-de-carbon-activado-podria-ser-tu-nuevo-aliado/>
15. Santos AM, Carlos J, Hurtado R, Enrique S, Villaseñor F. Carbón activado: generalidades y aplicaciones [Internet]. Uadec.mx. [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/CC66/carbonactivado.pdf>
16. Carbón activado [Internet]. Aeped.es. [citado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/carbon-activado>
17. Gómez L, Carbón activado en productos de higiene dental en la actualidad, Cient. Odont. UAA, 2020; 2(1): 35-39
18. Naceroa Z, Estudio comparativo sobre el grado de conocimiento de pastas dentales a base de carbón activado entre estudiantes de cuarto y quinto año de la facultad de odontología; tesis de pregrado, Arequipa Perú, Universidad Católica de Santa María, 2021 [aprox. 7-9].
19. Castillo A, Zepeda L, Efecto del cepillado simulado con dentífricos blanqueadores en dos resinas compuestas, tesis de pregrado, Talca Chile, Universidad de Talca, 2020 [aprox. 30-34]

20. Orellana J, Morales V, Guerrero R, Carbón Activado en Pastas Dentales: Moda o una Opción en la Limpieza Bucal, *Salud y Administración*, 2020 7 (19): 60-62
21. Polo M, Revisión sistemática de la eficacia de las pastas dentales a base de carbón activado vs pastas dentales tradicionales; tesis de pregrado, Guayaquil Ecuador, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2021 [aprox. 8].
22. Salgado S, Efecto de pastas dentales sobre la superficie del esmalte. estudio in vitro; tesis de pregrado, Toluca México, Universidad Autónoma del estado de México, 2016 [aprox.20-21]
23. Boulangger G, Carmen R, Dávila C, Rios A, Efectividad de agentes blanqueadores over-the-counter, tesis de pregrado, Piura Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2022. [aprox. 15-18]
24. Ramírez C, Dubón S, Madrid M, Sánchez I, Lesiones dentales no cariosas: etiología y diagnóstico clínico. *Univ. Ciencia Salud*, 2020; 7(1): 42-55
25. ¿Qué es la investigación experimental? [Internet]. investigación científica. 2020 [citado el 5 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://investigacioncientifica.org/que-es-la-investigacion-experimental/>
26. Collado D, Uso de pasta de carbón vegetal activado como agente aclarador dental en estudiantes del 3er año de la carrera de odontología, tesis de pregrado, Managua Nicaragua, Universidad Rubén Darío, 2018. [aprox. 28-33]
27. ¿Sabías que? Las pastas dentales con carbón activado pueden hacerte más daño que beneficio [Internet]. Amate Verde. 2022 [citado el 25 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.amateverde.com/sabias-que-las-pastas-dentales-con-carbon-activado-pueden-hacerte-mas-dano-que-beneficio/>
28. Quezada C, Usos del carbón activado en odontología, tesis de pregrado, Riobamba Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo, 2022. [aprox. 35-42]
29. Palandi S, Kuri M, Zaghi M, Silva C, Cavalli V. Efectos del polvo de carbón activado combinado con pastas dentales sobre el cambio de color del

- esmalte y las propiedades superficiales. *J Esther Resto Dent*, 2020; 32 (8): 783-790
30. Vural U, Bagdatli Z, Yilmaz A, Çakır F. Efectos de los dentífricos blanqueadores a base de carbón en el esmalte humano en términos de color, rugosidad de la superficie y microdureza: un estudio in vitro. *Clin Oral Investig*, 2021; 25 (10): 5977-5985
 31. Quiñones D, Mena P. Efecto abrasivo de dentífricos clareadores con carbón activado. *Revista San Gregorio*, 2022; 1(49): 108-122
 32. Pasta de dientes con carbón activado [Internet]. Centre Odontològic els Quinze. 2022 [citado el 19 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://els15.com/es-recomendable-utilizar-la-pasta-de-dientes-con-carbon-activado/>
 33. Marcano OL. Carbón Activado y pasta dental ¿blanquea? [Internet]. Od. Luis Marcano. 2020 [citado el 19 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://odluismarcano.com/pastas-de-dientes/carbon-activado/>
 34. El desgaste dental – Tipos, causas y tratamiento [Internet]. Clinicapardinas.com. [citado el 19 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicapardinas.com/desgaste-dental-causas-tratamiento>
 35. ¿Carbón activado para blanquear los dientes? Despejamos tus dudas [Internet]. Ferrus&Bratos. 2019 [citado el 19 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicaferrusbratos.com/blanqueamiento-dental/carbon-activado-blanquear-dientes/>

ANEXOS

ANEXO Nº1 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

FOTOGRAFÍCAMENTE:

0= No presenta signos abrasivos, rayado o deterioro superficial

1= Leve rayado sin deterioro superficial

2= Leve abrasión y rayado con deterioro superficial

3= Marcada abrasión, rayado y deterioro superficial.

MASA

Gramos

GRUPO A CONTROL		
MUESTRAS	FOTOGRAFÍCAMENTE	MASA
A1		
A2		
A3		
A4		
A5		
A6		
A7		
A8		
A9		
A10		

GRUPO B PASTA SIN CARBÓN ACTIVADO				
MUESTRAS	FOTOGRAFÍCAMENTE		MASA	
	CONTROL INICIAL	CONTROL FINAL	MASA INICIAL	MASA FINAL
B1				
B2				
B3				
B4				
B5				
B6				
B7				
B8				
B9				
B10				
B11				
B12				
B13				
B14				
B15				
B16				
B17				
B18				
B19				
B20				

GRUPO C PASTA CON CARBÓN ACTIVADO				
MUESTRAS	FOTOGRAFICAMENTE		MASA	
	CONTROL INICIAL	CONTROL FINAL	MASA INICIAL	MASA FINAL
C1				
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
C9				
C10				
C11				
C12				
C13				
C14				
C15				
C16				
C17				
C18				
C19				
C20				

ANEXO N° 2: SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Sin carbón activado



Con carbón activado

Pastas dentales



Cepillo eléctrico



Piezas dentarias

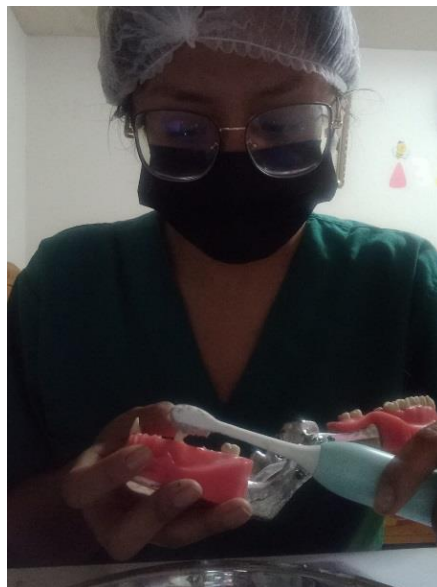


Masa

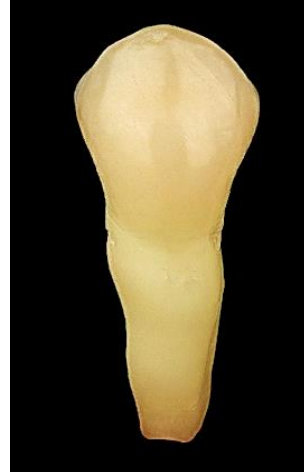
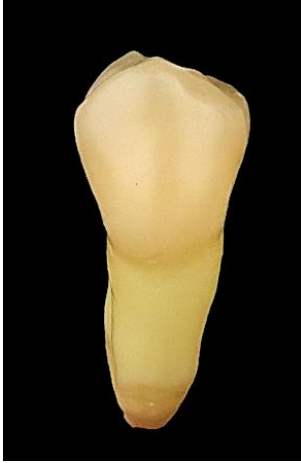


Apariencia

Recolección de datos



Cepillado de cada una de las piezas dentarias con el cepillo eléctrico y los dentífrico de uso cotidiano y el que es a base de carbón activado



Fotografías finales

Piezas dentarias opacas, con ligero rayado y deterioro superficial