



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“DURABILIDAD DE LOS DIFERENTES TIPOS DE FRESAS DE
DIAMANTE DESPUÉS DE OPERATORIA DENTAL, UTILIZANDO
MICROSCOPIA ELECTRÓNICA”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

Autora: Kerly Monserrate Ilbay Ilbay

Tutora: Dra. Kathy Marilou Llori Otero

Riobamba-Ecuador

2020

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: “Durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental, utilizando microscopía electrónica”, presentado por la Srta. Kerly Monserrate Ilbay Ilbay y dirigido por la Dra. Kathy Marilou Llori Otero, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual sea constatado con el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto firman:

A los..... del mes de..... del año

Dra. Kathy Llori Otero
TUTOR


Dra. Kathy Llori
ODONTÓLOGA Msc.
060425878-3

FIRMA

Dra. Marcela Quisiguiña Guevara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Dra. Marcela Quisiguiña
ODONTÓLOGA
060425848-3

FIRMA

Dra. Aracely Cedeño Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Dra. Aracely Cedeño Z.

FIRMA

Dra. Aracely Cedeño Z.
ESTÉTICA Y OPERATORIA DENTAL
1709411548

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente tutora de la Carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo, **Dra. Kathy Marilou Llori Otero**, certifica que la Srta. **Kerly Monserrate Ilbay Ilbay** con C.I 160050960-6, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación, **“DURABILIDAD DE LOS DIFERENTES TIPOS DE FRESAS DE DIAMANTE DESPUÉS DE OPERATORIA DENTAL, UTILIZANDO MICROSCOPIA ELECTRÓNICA”**, y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, en la ciudad de Riobamba.

Atentamente,


Dra. Kathy Llori
ODONTÓLOGA Msc.
C.I 1500275878
.....
Dra. Kathy Marilou Llori Otero
C.I 150027587-8
DOCENTE-TUTORA

AUTORÍA

Yo, Kerly Monserrate Ilbay Ilbay, portador de la cédula de ciudadanía número 160050960-6, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresadamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.


.....
Kerly Monserrate Ilbay Ilbay
C.I 160050960-6

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento. De manera especial a mi tutora de tesis Dra. Kathy Llori, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Kerly Monserrate Ilbay Ilbay

DEDICATORIA

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un gran sueño, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades de la vida. A mis hermanos Wilber y Mariela por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, a una persona especial por estar conmigo en todo momento gracias. A mis chiquititos de la casa Josué, Samay, Eduardito por ser mi motivo de superación y para mi angelito en el cielo que de ahí me estas guiando. A toda mi familia por sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Kerly Monserrate Ilbay Ilbay

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1.INTRODUCCIÓN	1
2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
3.JUSTIFICACIÓN	3
4.OBJETIVOS	5
4.1.OBJETIVO GENERAL.....	5
4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	5
5.MARCO TEÓRICO	6
5.1.Antecedentes	6
5.2.Fresas dentales	6
5.2.1.Materiales de las fresas	7
5.2.2.Características de las fresas	7
5.3.Fresa de diamante	7
5.4.Velocidad de rotación	8
5.5.Diseño de una fresa.....	8
5.5.1.Fresa redonda o esférica	9
5.5.2.Fresa de fisura	9
5.5.3.Fresa de cono invertido.....	10
5.6.Normativa ISO.....	10
5.7.Microscopia electrónica	10
5.7.1.Microscopia electrónica de barrido	11
5.8.Instrumentos rotatorios	11
5.8.1.Turbina (o pieza de mano)	11
5.8.2.Micromotor	11
5.8.3.Contra ángulo.....	12
5.8.4.Pieza recta	12
6.METODOLOGÍA	13

6.1.Tipo de investigación.....	13
6.2.Diseño de la investigación.	13
6.3.Criterios de selección.....	13
6.4.Entorno	13
6.5.Recursos.....	13
6.5.1.Humanos	13
6.5.2.Bienes	14
6.5.3.Servicios	14
6.6.Población y muestra.....	14
6.6.1.Población	14
6.6.2.Muestra	14
6.7.Técnica e Instrumentos	14
6.8.Análisis Estadístico.....	15
6.9.Operacionalización de variables	15
6.12.1.Variable Independiente	15
6.9.2Variable dependiente	15
7.RESULTADOS	16
8.DISCUSIÓN	23
9.CONCLUSIONES	25
10.RECOMENDACIONES	26
11.BIBLIOGRAFÍA	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Bienes	14
Tabla 2 Servicios	14
Tabla 3 Durabilidad de los tipos de fresas.	15
Tabla 4 Operatoria dental.	15
Tabla 5 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca Jota de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.	16
Tabla 6 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca MDT de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.	18
Tabla 7 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca Pointech de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.	19
Tabla 8 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca Swisstech de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.	20
Tabla 9 Prueba de Tukey para la variable durabilidad de los tipos de fresas.	21
Tabla 10 Prueba de Tukey para la variable operatoria dental que nos indica la diferencia en su uso.	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca Jota. .	16
Gráfico 2 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca MDT.	18
Gráfico 3 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca Pointech.	19
Gráfico 4 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca swisstech.	20

RESUMEN

Se considera que las fresas dentales son instrumentos útiles para remover estructura dentaria mediante corte o desgaste, ambos procesos son empleados de acuerdo con la etapa operatoria; lo que permite realizar adecuadamente su trabajo; puede ser de corte, abrasión, bruñido, acabado y/o pulido, a pesar de la variación entre los instrumentos de corte rotatorios, comparten ciertas características de diseño. El estudio se lo realizó a fin de evaluar la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental mediante la utilización del microscopio electrónico. Este método es in vitro donde se comparó 4 marcas comerciales con fresas de diamante de granos de 64-126 μ m de forma troncocónica y redonda se realizó cortes de 0,16mm en la corona del diente. Después se llevó al microscopio electrónico para observar y valorar las medidas del estado inicial y final del diamante de cada una de las fresas dentales, se realizó un análisis cualitativa porque se evaluó las imágenes del microscopio y cuantitativa por que se analizó las medidas Todas las muestras presentaban diferenciaciones, en algunas se observó la separación y fisura del diamante de las fresas. El muestreo fue procesa en el programa estadístico SPSSv24 como resultado se determinó que la marca JOTA finalizo con 0,69%; para MDT con 0,30%; para POINTECH con 0,15% y 0.00% para SWISSTECH. El estudio se precisa que las fresas se deberían cambiar cada 5 usos para mejorar los procedimientos y evitar daños pulpares.

Palabras claves: Operatoria Dental, fresas dentales, durabilidad, microscopio electrónico.

ABSTRACT

Dental drills are considered useful tools to remove tooth structure by cutting or wearing. Both processes are used according to the operating stage; what permits to carry out its work correctly, which can be cutting, abrasion, burnishing, finishing and/or polishing, despite the variation among rotary cutting instruments, they share certain design features. The study was carried out in order to evaluate the durability of the different types of diamond drills after dental surgery by using the electron microscope. This method is in vitro, where four commercial brands were compared with diamond drills of a grain of 64-126 μ m of the conical and round shape of 0.16mm; cuts were made in the crown of the tooth. After that, it was taken to the electron microscope to observe and assess the measurements of the initial and final state of the diamond of all dental drills. A qualitative analysis was performed because images of the microscope were evaluated. It is Quantitative because the measurements were analyzed. All samples presented differentiation; in some, the separation and fissure of the diamond drills were observed. The sampling was processed in the statistical program SPSSv24. As a result, it was determined that the JOTA mark finished with 0.69%; for MDT with 0.30%; for POINTECH with 0.15% and 0.00% for SWISS TECH. The study states that drills should be changed every five uses to improve procedures and avoid pulp damage.

Keywords: Dental surgery, dental drills, durability, electron microscope.

Reviewed by: Solís, Lorena
ENGLISH TEACHER



1. INTRODUCCIÓN

Los instrumentos utilizados en procedimientos odontológicos se exponen a diversos ambientes y procesos, que remiten directamente en su funcionalidad y vida útil. Muchas variables son las que afectan el funcionamiento de estos equipos, tanto técnico/operativas como. Es por esto, que las técnicas modernas en salud bucodental emplean diversos aparatos que varían en material, tamaño, geometría y función. ⁽¹⁾

De entre los más diversos equipos, cabe destacar que los más frecuentemente empleados son aquellos destinados a desgastar, tallar, cortar, desbastar y pulir piezas dentales. Algunas técnicas modernas, como el corte por láser, han intentado sustituir los equipos mecánicos rotatorios clásicos, aunque su alto costo de fabricación no ha sido bien recibido por los especialistas y el elevado consumo de energía, podría poner en riesgo la seguridad de éstos y sus pacientes, al generar temperaturas tan elevadas. De darse la sustitución de estas técnicas, podría tomar décadas. Así, conviene dedicarse a comprender más profundamente el comportamiento y la durabilidad de los aparatos más tradicionales, en especial su interacción con el entorno biológico en el que operan, ya que esto podría proporcionar mejoras en los procedimientos y en los resultados obtenidos actualmente, sin la necesidad de invertir en nuevos equipos que pueden poner en riesgo la salud de operarios y pacientes. ⁽¹⁾

Con la presente investigación se pretende dar un soporte imperativo ya que el instrumental rotatorio aplicado a la odontología es de suma importancia porque con ello se llega a realizar múltiples procedimientos bien sea con fines restaurativos, quirúrgicos o de uso en el laboratorio.

Por tal razón el conocimiento de estos instrumentos desde el punto de vista de composición, materiales, clasificación, usos, durabilidad y adicionalmente la forma en que interactúan con los diferentes materiales en donde se necesitan ser utilizados correctamente, es muy importante para el ejercicio profesional.

Ya que básicamente las fresas de diamante son instrumentos utilizados para tallar superficies dentales en primera instancia; pero también se utilizan para tallar otro tipo de materiales de uso dental como los acrílicos o los metales; estos instrumentos giran siempre sobre un mismo eje siendo totalmente concéntricos para realizar adecuadamente su trabajo; que básicamente puede ser de corte, abrasión, bruñido, acabado y/o pulido. ⁽²⁾

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo de analizar la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental, utilizando microscopio electrónico, mediante un estudio observacional, con la finalidad de aportar conocimientos novedosos que permitirán fortalecer la ciencia y la tecnología en el área odontológica.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los odontólogos generales y estudiantes no tienen un protocolo ni tampoco llevan un registro de cuantas veces se han venido utilizando las fresas, lo que conlleva a que no exista un claro conocimiento de cuando se deben cambiar y renovar estos materiales, siendo desechados a criterio de cada profesional, sin ningún respaldo o argumento científico.

Al utilizar instrumentos desgastados puede aumentar el tiempo de fresado, generando una mayor fricción y por lo tanto pueden desencadenar daños en la pulpa, originando además mayor inconformidad al paciente y al profesional, generando en ocasiones también un postoperatorio más traumático.

Todos estos factores provocan que se tenga un tiempo mayor en los distintos trabajos realizados con cada paciente, además de tener riesgos durante o después de cada tratamiento, causados por la baja calidad de corte del material desgastado. ⁽³⁾

En un estudio realizado por Beltrán y Márquez señala que al analizar el ancho de las fresas se pudo observar que la medida disminuye desde un inicio y tiene un comportamiento de desgaste lineal, teniendo una variación de 0,61% de su tamaño desde su primer uso y va disminuyendo a medida que se va dando uso. No solamente esta disminución se observa en el ancho en general, sino que se pueden observar pequeñas fracturas al observar microscópicamente. ⁽⁵⁾ Al medir el área desde una perspectiva frontal de las fresas se puede observar claramente que la disminución es al igual que en el caso del ancho, va disminuyendo de forma lineal en un 6.30% el área de la fresa. ⁽⁵⁾

De acuerdo a un estudio realizado por Alvarado en el año 2016 se explica que los resultados del desgaste reducen el diámetro de la fresa de manera progresiva con cada uso pero de forma no significativa, sin embargo, en los primeros 30 minutos de uso el desgaste se da de forma más acelerada que en los últimos 15 minutos; pero siempre existe desprendimiento de partículas de diamante de la matriz. Tamburi y cols mencionan que los resultados obtenidos en su estudio demuestran que las fresas de titanio utilizadas para realizar implantes pierden su eficacia de corte a partir de los 35 usos con y sin irrigación interna. ⁽⁶⁾

Al utilizar instrumentos desgastados puede aumentar el tiempo de fresado, generando una mayor fricción y por lo tanto pueden desencadenar una osteonecrosis de la zona, el tiempo quirúrgico se alarga, originando además mayor inconformidad al paciente y al

profesional, generando en ocasiones también un postoperatorio más traumático. Todos estos factores provocan que se tenga un tiempo mayor en los distintos trabajos realizados con cada paciente, además de tener riesgos durante o después de cada tratamiento, causados por la baja calidad de corte del material desgastado. ⁽⁵⁾

Estudios anteriores datan que la odontología ha evolucionado, sin embargo, con el avance de la tecnología existen nuevos materiales en el mercado que se desconoce sus propiedades físicas y por ende su durabilidad como es el caso de las fresas de diamante, es por esta razón que se realiza un estudio sobre la durabilidad de las fresas de diamante después de operatoria dental, comprobando o desacreditando su tiempo de durabilidad en procedimientos odontológicos.

3. JUSTIFICACIÓN

La ejecución de actividades clínicas en la práctica odontológica debe estar regulada por métodos, técnicas y procedimientos de bioseguridad, que tiendan a optimizar el tratamiento de los pacientes en los consultorios odontológicos. ⁽⁷⁾

La demanda de odontología estética y funcional junto al aumento de la conciencia del cuidado bucal han llevado a un aumento en sofisticados y avanzados materiales dentales, los mismos que tienen una vida útil y deben ser reemplazados en el momento adecuado para evitar contratiempos ya sea en la salud o en los tiempos de atención al paciente. Es muy importante que los odontólogos generales y especialistas manejen un protocolo de los distintos tratamientos que se realiza y de los instrumentos que se utiliza, de tal manera que se pueda conocer la vida útil de cada instrumental y material tomando en cuenta su forma de uso y la desinfección. ⁽²⁾

La Federación Dental Internacional afirma que considerando como protocolo el número de usos, el almacenamiento del material, tiempo y cambios térmicos se determina el deterioro de los instrumentos y de las fresas.

El protocolo para cada material está basado en las normas de la casa comercial que los fabrican y por las normas ISO, quienes se encargan de verificar la calidad y propiedades del producto, es decir, se entrega al odontólogo materiales probados y con garantía de fábrica. En algunos casos incluyen recomendaciones sobre su uso. En las indicaciones de las fresas de diamante no se especifica el tiempo de su vida útil. ⁽⁷⁾

Por ejemplo en la cirugía bucal y máxilofacial se emplean algunos instrumentos rotatorios como son el micromotor y la pieza recta en conjunto con las fresas, los discos para ostectomía o la pieza de mano de baja velocidad entre otros, que van variando en su forma, composición estructural, diseño, tamaño y son esenciales para remodelación de estructuras o tallado. ⁽⁵⁾

Todos los instrumentos y materiales de corte sufren desgaste debido a su uso y a los procesos de limpieza, desinfección, y esterilización. Hay que recordar que el deterioro de los equipos odontológicos, especialmente los rotatorios y sus fresas afectan directamente al desgaste del hueso, aumentando la posibilidad de necrosis por fricción debido a los cambios térmicos; complicación que se trasmite a todo el entorno Paciente – Doctor – Medio Ambiente. ⁽⁵⁾

Por tanto el presente estudio de investigación es muy importante y se justifica para los profesionales de la salud que utilizan fresas de diamante en diferentes tratamientos, ya que se establecerán pautas del tiempo de vida útil. Con esto se puede ayudar a mejorar el tiempo

de respuesta de los odontólogos en cada paciente. ⁽²⁾

Debido a que se pretende analizar la durabilidad de las fresas de diamantes después de operatoria dental, con el fin de poder cuantificar el desgaste mecánico y la vida útil de las fresas odontológicas.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental mediante la utilización del microscopio electrónico.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Determinar la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante.
- Valorar el uso de las fresas de diamante después de operatoria dental.
- Identificar el estado final de las fresas de diamante utilizadas después de operatoria dental en el microscopio electrónico.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

Existen indicios de que la cultura maya y otras sociedades primitivas utilizaban arcos de perforación y otros instrumentos para realizar cavidades redondeadas en los dientes. A partir de mediados de los 1800, la operatoria dental vería muchos de los avances que dieron lugar a la disciplina tal como se conoce hoy. Se empleaban taladros de mano con puntas de acero, girando las palancas con los dedos. Luego, se introdujo el uso de una fresa de dedo. Algunos taladros se modificaban mediante la incorporación de mangos flexibles entre las puntas y las palancas, lo que permitió el acceso a zonas más posteriores de la boca. El desarrollo de nuevos equipos mecánicos a mediados de siglo, aceleró el avance en los equipos dentales; como ejemplo de estos, pueden mencionarse el taladro de Lewis, el taladro de Chevalier y el taladro de Merry. ⁽⁸⁾

El uso de las fresas dentales se remonta a partir del año 1858, cuando el Dr. Jonathan Taft reporta por primera vez un instrumental rotatorio, al mismo que denominó como “fresa” que podía girarse con los dedos produciendo un corte sobre la estructura dentaria, siendo este un instrumento mucho más eficaz que los instrumentos que se empleaban hasta el momento como los cinceles y excavadores con sus limitantes por ser demasiados voluminosos y gruesos impidiendo el trabajo en ciertas zonas.

Las fresas fueron construidas en acero forjado dándoles su forma con un torno, con un diámetro aproximado de 1 a 5 mm donde se les utilizó girándolas con los dedos para abrir las preparaciones cavitarias; creando un orificio más regular y preciso. ⁽⁹⁾

Hoy, el avance de estos equipos es notorio; las principales ventajas que presentan son el bajo ruido de operación, buena concentricidad y muy alto torque, aunque esto involucre un alto costo de inversión inicial y de mantenimiento.

5.2. Fresas dentales

Las fresas dentales son instrumentos útiles para remover estructura dentaria mediante corte o desgaste, ambos procesos son empleados de acuerdo con la etapa operatoria; giran sobre un mismo eje concéntrico, lo que permite realizar adecuadamente su trabajo; puede ser de corte, abrasión, bruñido, acabado y/o pulido, a pesar de la variación entre los instrumentos de corte rotatorios, comparten ciertas características de diseño. Las fresas dentales son usadas para diversas aplicaciones en Operatoria Dental, facilitan obtener las características deseadas por el operador, estos instrumentos están compuestos por tres partes tallo, cuello y

cabeza. ⁽¹⁾

El tallo o vástago es de forma cilíndrica, se ubica en la pieza de mano, en el contrángulo o en la turbina, realiza el movimiento rotatorio, cuya función es controlar la alineación y la concetricidad del instrumento; el cuello presenta la forma de un cono, sirve para unir la parte activa con el tallo, permite cumplir con la función de transmitir a la cabeza las fuerzas de rotación y de traslación, a su vez el cuello mejora la visibilidad del operador a la parte activa del instrumento; la cabeza del instrumento gira en dirección de las agujas del reloj, promoviendo el desgaste de los tejidos duros del diente. Las características de la cabeza sirven de base para la clasificación habitual de los instrumentos rotatorios, la forma y el material utilizado para su fabricación dependerá del uso previsto, existiendo variación de diseños. ⁽¹⁾

5.2.1. Materiales de las fresas

La parte activa de las fresas para odontología son fabricadas con distintos tipos de materiales entre ellos: partículas de diamante, carburo tungsteno, acero, capas de aleaciones extra duras como carburo de titanio, nitruro de titanio, vanadio y sales de metales raros. ⁽¹⁰⁾

5.2.2. Características de las fresas

Se considera como características esenciales de las fresas las siguientes:

- Debe poseer dimensiones adecuadas para lograr el ajuste apropiado de la pieza de mano.
- Las fresas deben ser concéntricas para reducir la posibilidad de fractura del instrumento
- Deben ser resistentes a la corrosión
- Máxima eficiencia de corte y mínima generación de calor
- En las fresas de diamante las partículas deben ser agudas y distribuidas de tal forma que permita el escape de los residuos del substrato removido. ⁽¹¹⁾

5.3. Fresa de diamante

Las fresas de diamante se las obtiene de la selección de polvo de diamante, natural o sintético. Las partículas naturales provienen de canteras o de plantas procesadoras que separan los diamantes de joyería de los de uso industrial. Estos últimos son molidos, lavados y separados según el tamaño de la partícula. Las partículas sintéticas se obtienen del carbón de grafito mediante un proceso de presión 45 kbar y temperatura de más de 1.200°C. Para la adhesión de los cristales también se aplica un procedimiento metalúrgico adecuado. ⁽¹²⁾

Las fresas de diamante son cada vez más útiles en la práctica odontológica, cuyas características permiten desgastar la estructura dental, existen numerosas formas y tipos de

granulado desde la más gruesa para remover restauraciones viejas hasta la más fina para el pulido final de restauraciones y márgenes. La durabilidad de la fresa depende de la forma en que el diamante ha sido fijado a la fresa, poseen partículas repartidas de forma uniforme por la superficie activa del instrumento. Es necesario usar con refrigeración acuosa para eliminar detritus que se depositan entre los granos abrasivos. ⁽¹³⁾

El rendimiento clínico de la fresa depende del tamaño de la partícula de diamante utilizada, el espaciado, la uniformidad, la exposición y la unión de las partículas de diamante. El aumento de la presión hace que las partículas se introduzcan más profundamente en la superficie, dejando rasguños más profundos y eliminando más estructura dental. El tamaño de las partículas de diamante habitualmente se clasifica en grueso (125-150um), medio (88-125um), fino (60-74um) y muy fino (38-44um). Estos intervalos corresponden a los tamaños de tamiz estándar para separar los tamaños de las partículas. ⁽¹⁴⁾

Debe observarse el tamaño de las partículas abrasivas; partículas mayores causan desgaste más eficiente, pero resultan en superficies altamente irregulares; partículas menores tienen baja eficiencia en la remoción de estructura, pero resultan en superficies más lisas y pulidas, por esta razón los fabricantes la diferencian en por lo menos tres grados de abrasión. ⁽¹⁵⁾

5.4. Velocidad de rotación

La velocidad de rotación del instrumento es medido en revoluciones por minuto (rpm) tanto para baja como alta rotación. Sin embargo; la velocidad de rotación alta debe presentar un sistema de refrigeración que consista en 3 o 4 salidas de spray aire/ agua direccionadas a la punta activa de la fresa diamantada para disipar el calor generado por el desgaste, una turbina dental de alta velocidad puede llegar a increíbles 450.000rpm. ⁽¹⁶⁾

Independientemente de la composición de las fresa Alvarado y Tamburi explican que el desgaste de la estructura de corte de diferentes aleaciones depende de dos factores principales; el tiempo de desgaste y el número de revoluciones por minuto del equipo rotatorio, es decir, mientras mayor el número de RPM, el deterioro de las fresas se da en menor tiempo y mientras mayor sea el tiempo de corte, el desgaste de las fresas será también mayor. ⁽¹⁾⁽¹⁷⁾

5.5. Diseño de una fresa

Ya hemos mencionado que el diseño de las fresas para uso dental aún no está sometido a una norma o especificación de carácter internacional. Por lo tanto, ese diseño sigue librado a la imaginación y diseño de los fabricantes. A la mayoría de las fresas se las construye para cortar cuando giran en el sentido de las agujas del reloj. Por encargo o para la investigación

pueden construirse fresas que corten girando en dirección opuesta. Existe una serie de fresas que poseen un ángulo indiferente de corte y pueden actuar en ambos sentidos. ⁽¹⁸⁾

5.5.1. Fresa redonda o esférica

Esta fresa posee cuchillas en toda su periferia. Dentro de un formato más Menos similar, presenta numerosas variantes debidas a la imaginación de los fabricantes, a sugerencia de clínicos o a pruebas de laboratorio realizamos un poco al azar, ya que aún no se han formulado especificaciones de vigencia internacional con respecto a la fresa para uso dental. Se suministran en muchos tamaños. ⁽¹⁹⁾ Hasta hace algunos años se fabricaban en dos modelos fundamentales dentadas y lisas. Las dentadas se utilizaban para la apertura cavitaria a través del esmalte, y las lisas para la remisión de la dentina cariada o la profundización en sitios específicos. En la actualidad este tipo de fresas ya no se usan, ya que la apertura dentaria puede lograrse con instrumentos que aprovechan la energía utilizada. El uso principal de las fresas redondas consiste en la remoción de los tejidos deficientes semiduros o blandos (dentina cariada), a cuyo efecto se le debe emplear el tamaño más grande que la cavidad permita y velocidad convencional. se la utiliza también para eliminar obturaciones temporarias y cementos y para limpiar paredes cavitarias. Cuando se quiere exponer el cuerno pulpar o abrir un conducto requerimos también de ella. ⁽¹⁹⁾

5.5.2. Fresa de fisura

5.5.2.1. Cilíndrica con extremo plano

Se presenta de dos maneras: con estrías y sin estrías. Pero aún no se ha demostrado cual es la más eficaz en el corte. Se usa para la conformación y para extender los límites a los sitios adecuados. Se emplea principalmente en restauraciones con amalgama, oro o materiales plásticos. ⁽¹³⁾

5.5.2.2. Cilíndrica con extremo cónico

Cuando se utiliza velocidad convencional, esta fresa es útil para la apertura inicial, a través de una falla del esmalte o de un punto con esmalte debilitado por caries. ⁽¹³⁾

Su extremo cónico sirve para biselar en 45° el borde gingival de una caja proximal, en preparaciones para incrustaciones metálicas. ⁽¹³⁾

5.5.2.3. Cilíndricas multihojas

Es una fresa de alta precisión que se utilizan para terminar cavidades, para tallas rieleras o canales de anclaje, ataches y otros usos. ⁽¹³⁾

5.5.2.4. Truncocónica

Fresa muy útil para la conformación cavitaria, especialmente a súper alta velocidad. Puede

ser lisa o estriada. Se aconseja especialmente la forma lisa para la preparación y terminación de cavidades con finalidad protética o para incrustaciones metálicas. En su forma extra larga, es útil para la preparación de cajas proximales o, en caras libres, para restauraciones con materiales plásticos o para incrustaciones. ⁽¹³⁾

5.5.3. Fresa de cono invertido

Se usa para socavar el esmalte, avanzando por debajo del límite amelodentinario, cuando se extiende una cavidad a velocidad convencional, también para retenciones o socavados, con el objetivo de retener un material de restauración. Su faz plana permite regularizar un piso o una pared irregular, sea en dentina o en un material de obturación auxiliar, como el cemento. ⁽³⁾

5.6. Normativa ISO

La fabricación y el dimensionamiento de las fresas de distintos materiales y geometrías son regulados por una serie de normas ISO. A continuación, se mencionan las relacionadas a los elementos activos rotatorios en general y a las fresas de diamante específicamente:

- ISO 1797-1:2011 Shanks for rotary instruments – Part 1: Shanks made of metals
- ISO 2157:2016 Nominal diameters and designation code numbers for rotary instruments
- ISO 6360-2:2004 Number coding system for rotary instruments – Part 2: Shapes
- ISO 6360-4:2004 Number coding system for rotary instruments – Part 4: Specific characteristics of diamond instruments. ⁽⁷⁾

5.7. Microscopia electrónica

Para poder sobrepasar el límite de resolución de un microscopio óptico es necesario diseñar instrumentos que utilicen otras radiaciones diferentes a la luz visible para formar la imagen. En la década de 1920 diversos descubrimientos comprobaron que un haz de electrones acelerados en el vacío, además de recorrer trayectorias rectas, se comportaba también como una onda similar a la luz visible caracterizada por una longitud de onda 100.000 veces más pequeña. ⁽²⁰⁾

Más aún, se encontró que el comportamiento de los electrones frente a campos eléctricos y magnéticos era similar al de la luz visible en espejos y lentes. Precisamente, un haz de electrones acelerados por un alto potencial eléctrico 25.000 Voltios constituye la fuente de radiación de un microscopio electrónico de barrido. ⁽²⁰⁾

Si bien estos microscopios comenzaron a desarrollarse comercialmente alrededor de 1960, su performance y facilidad de operación fue mejorando continuamente. Un instrumento moderno permite observar muestras con una resolución de unos 4 nanómetros con

magnificaciones de hasta 300.000x. Se pueden obtener así imágenes de todo tipo de materiales estructurales o de material biológico con un mínimo de preparación previa y observar directamente todo tipo de superficies con una gran profundidad de foco. Ésta es una característica privativa de los instrumentos electrónicos que permite la obtención de micrografías en foco de superficies irregulares como una superficie de fractura. ⁽²¹⁾

5.7.1. Microscopia electrónica de barrido

Las imágenes de un microscopio electrónico se obtienen mediante la detección, procesamiento y visualización de las señales resultantes de las interacciones entre un haz de electrones de alta energía con la materia. Estas interacciones pueden proporcionar información sobre topografía, composición y estructura según los tres ejes xyz y variar su orientación según dos ejes de rotación. En esta cámara se colocan los detectores para registrar las distintas señales emitidas por la muestra. ⁽²¹⁾

5.8. Instrumentos rotatorios

Existen algunos datos que hablan de la historia sobre la creación de la turbina y piezas de mano, como lo menciona Henao la primera aparición de este tipo de instrumental se da en 1910, época en la cual solamente se usaba con un motor eléctrico. Y es hasta la década de los 50's que se fabrican los motores de tipo neumático, lo cual mejoró significativamente el uso de estos instrumentos. ⁽²²⁾

Para Condori, en la actualidad este instrumental ha incorporado a las mangueras del equipo dental y activado por este, realiza movimientos rotatorios a diversas velocidades con la finalidad de accionar una fresa, un tornillo de implantes, etc. Instalado en su extremo. ⁽²³⁾

Donado menciona que los instrumentos rotatorios pueden ser de tipo neumáticos o eléctricos:

5.8.1. Turbina (o pieza de mano)

Es un instrumento rotatorio de gran velocidad, que puede alcanzar entre 100.000 y 500.000 revoluciones por minuto. Tiene dos partes: la cabeza, donde se instala la fresa, que tiene el sistema de irrigación incorporado; y el cuerpo, de superficie áspera para facilitar su manejo. ⁽⁶⁾

5.8.2. Micromotor

Es un modelo rotatorio de velocidad baja que logra de 5000 – 20000 rpm, el mismo que se emplea para los tejidos duros de la cavidad bucal. Poseen dos direcciones de rotación y se utiliza en conjunto con el contra ángulo o con la pieza recta. ⁽⁶⁾

5.8.3. Contra ángulo

Su nombre se debe a que presenta un ángulo con respecto a la horizontal del instrumento, a fin de facilitar el acceso a la boca. Está conformada por una cabeza, un mango y un sistema de refrigeración propia. Su número de rpm es menor que la turbina, pero su fuerza o torque de rotación es mucho mayor. ⁽⁶⁾

5.8.4. Pieza recta

Es utilizada de forma extraoral sobre las diferentes prótesis dentales, y de forma intraoral está indicada para realizar osteotomías y ostectomías en el campo de cirugía oral y maxilofacial. La pieza recta posee un sistema de irrigación incorporado de tipo spray externo y utiliza fresas que tienen una mayor longitud que las demás y están diseñadas con una aleación de carburo-tungsteno. ⁽⁶⁾

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo observacional descriptivo con una dirección cuantitativa y de corte transversal con el fin de evaluar la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental, utilizando microscopía electrónica.

6.2. Diseño de la investigación.

Experimental: Porque se manipuló las variables del estudio

6.3. Criterios de selección

Criterios de inclusión.

- Fresas de diamante de las marcas MDT®, Swisstech®, Jota®, Pointech®.
- Muestras en buen estado conforme a las normativas ISO.

Criterios de exclusión.

- Fresas de diamante de otras marcas.
- Fresas desgastadas.
- Fresas que no presentan las características establecidas

6.4. Entorno

El siguiente trabajo de investigación fue realizado en el laboratorio clínico de la Universidad Nacional De Chimborazo, en la ciudad de Riobamba en los meses de septiembre y octubre, del año 2019.

6.5. Recursos

6.5.1. Humanos

Dra. Kathy Llori

Estudiante Kerly Ilbay

Estudiantes de clínica de Noveno semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo.

6.5.2. Bienes

Tabla 1 Bienes

Cantidad	Descripción	P. Unit(S/.)	Total Unit(S/.)
1	Resma de papel A4 80gr	4.50	4.50
1	Juego geométrico	1.50	1.50
1	Memoria USB	8.00	8.00
Global	Lapiceros, calculadora, borrador, sacapuntas	5.00	5.00
		TOTAL	19.00

6.5.3. Servicios

Tabla 2 Servicios

Descripción	P. Unit(S/.)	Total (S/.)
Transporte	30.00	30.00
Alimentación	50.00	50.00
Internet	180.00	180.00
Vivienda	70.00	70.00
	TOTAL	330.00

6.6. Población y muestra.

6.6.1. Población

Para la aplicación del estudio se consideró a los Estudiantes de Clínica III de Noveno semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo, con una población de 30 estudiantes y 30 fresas de diamante.

6.6.2. Muestra

Al ser un estudio in vitro se consideró a 20 estudiantes y 20 fresas que fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional.

6.7. Técnica e Instrumentos

Técnica: Observación

Ficha para recolección de datos.

6.8. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos serán procesados y tabulados a través del programa SPSS versión 24.

6.9. Operacionalización de variables

6.12.1. Variable Independiente

Tabla 3 Durabilidad de los tipos de fresas.

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Las fresas se caracterizan por su precisión y alta calidad. Están recubiertas por varias capas de polvo de carbono que permiten a los odontólogos realizar los tratamientos con una mayor seguridad y mejor acabado.	Tipos de fresas	Forma y tamaño Desgaste y pulido Alta, media y baja velocidad	Observación	Ficha de recolección de datos

6.9.2 Variable dependiente

Tabla 4 Operatoria dental.

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Es la rama de la odontología que estudia la prevención, diagnóstico y restauración de las piezas dentarias afectadas por procesos patológicos, traumáticos, congénitos, etc. para devolverles su forma, función y estética.	Clasificación de Black	Clase I Clase II	Observacional	Ficha de recolección de datos

7. RESULTADOS

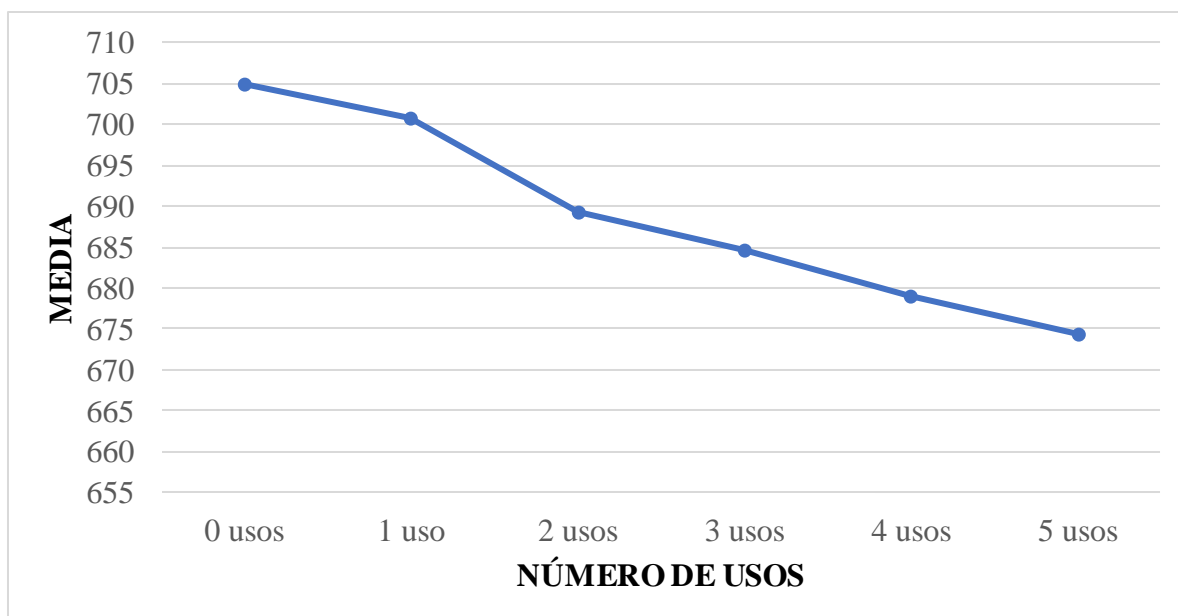
Los resultados que se presentan a continuación son medidas obtenidos de cada una de las marcas, así como el tipo de mediciones, lo cual permite entender el desgaste del diamante de las fresas durante el primero y quinto usos después de realizar operatorias dentales, para posteriormente comparar las mismas.

Tabla 5 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca Jota de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.

USOS	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIA	D.E	VARIACIÓN
0 usos	705	705	705	705	0	0,00%
1 uso	704	698	700	701	3	-0,61%
2 usos	690	689	689	689	1	-1,62%
3 usos	685	684	685	685	0	-0,68%
4 usos	679	679	679	679	0	-0,83%
5 usos	675	674	674	674	1	-0,69%
				Variación total		-4,43%

Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Gráfico 1 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca Jota.



Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

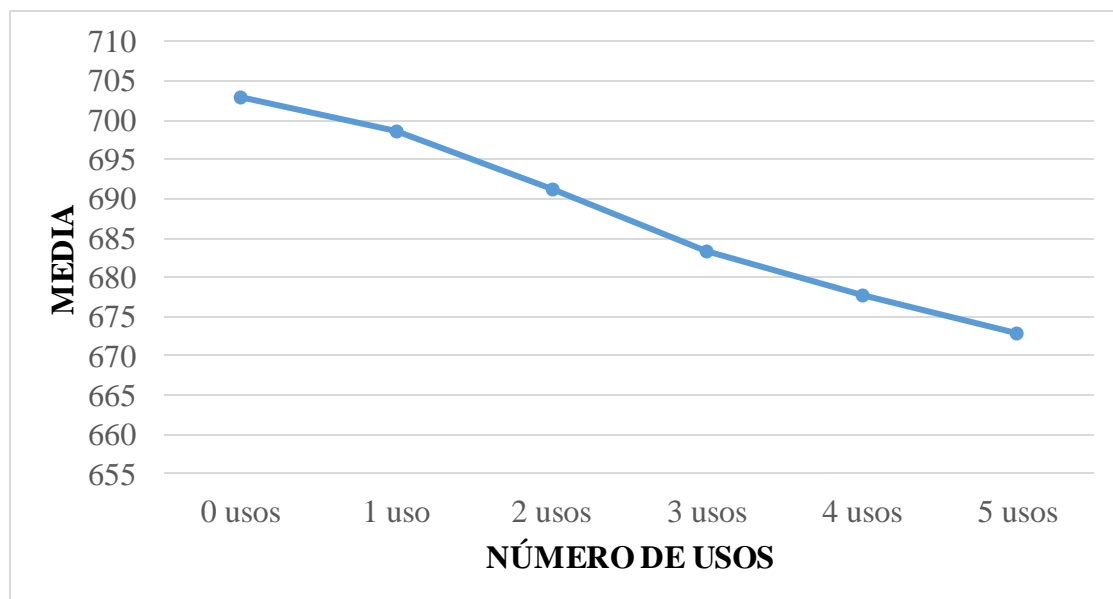
Análisis e interpretación: Al analizar la parte activa de las fresas se observa que la medida disminuye desde un inicio y tiene un comportamiento de desgaste lineal, teniendo una variación de 0,61% de su primer uso y va disminuyendo. No solamente esta disminución se observa en el diámetro en general, sino que se pueden mirar pequeñas fracturas al observar microscópicamente donde se registró menor frecuencia de desalojo del diamante.

Tabla 6 Comparación de las medida del diamante de la fresa marca MDT de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.

USOS	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIA	D.E	VARIACIÓN
0 usos	703	703	703	703	0	0,00%
1 uso	702	696	698	699	3	0,49%
2 usos	690	687	687	688	2	0,29%
3 usos	685	682	683	683	2	0,25%
4 usos	679	677	677	678	1	0,20%
5 usos	675	672	672	673	2	0,30%
					Variación total	1,52%

Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Gráfico 2 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca MDT.



Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Interpretación

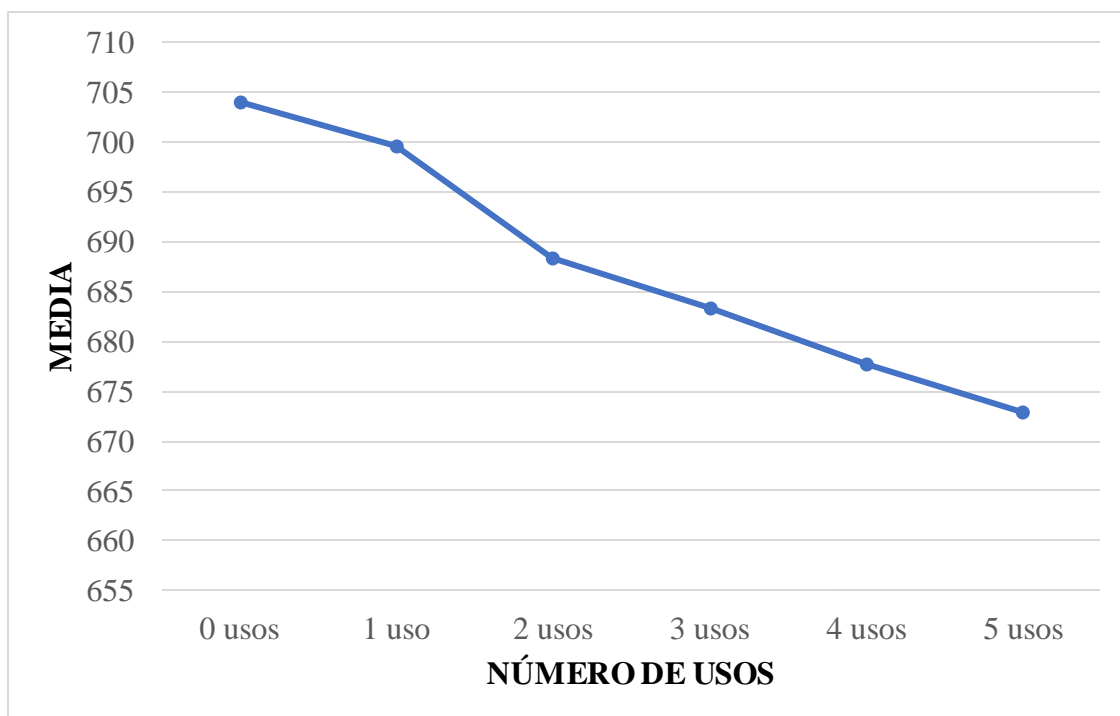
Al examinar las fresas de cada marca podemos verificar que no tienen las mismas medidas inicialmente pero en cada uno de ellas comprobamos que al realizar 1 operatoria dental el diamante de la parte activa se va deteriorando con un porcentaje de 0.49% comenzando a disminuir como claramente podemos observar en la gráfica hasta llegar al quinto uso con un porcentaje de 0,30% donde encontramos una diferencia estadística.

Tabla 7 Comparación de la medida del diamante de la fresa marca Pointech de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.

USOS	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIA	D.E	VARIACIÓN
0 usos	704	704	704	704	0	0,00%
1 uso	703	697	699	700	3	0,49%
2 usos	689	688	688	688	1	0,10%
3 usos	684	683	683	683	1	0,10%
4 usos	678	678	677	678	0	0,05%
5 usos	674	673	672	673	1	0,15%
				Variación total		0,88%

Fuente: Realizada por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Gráfico 3 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca Pointech.



Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

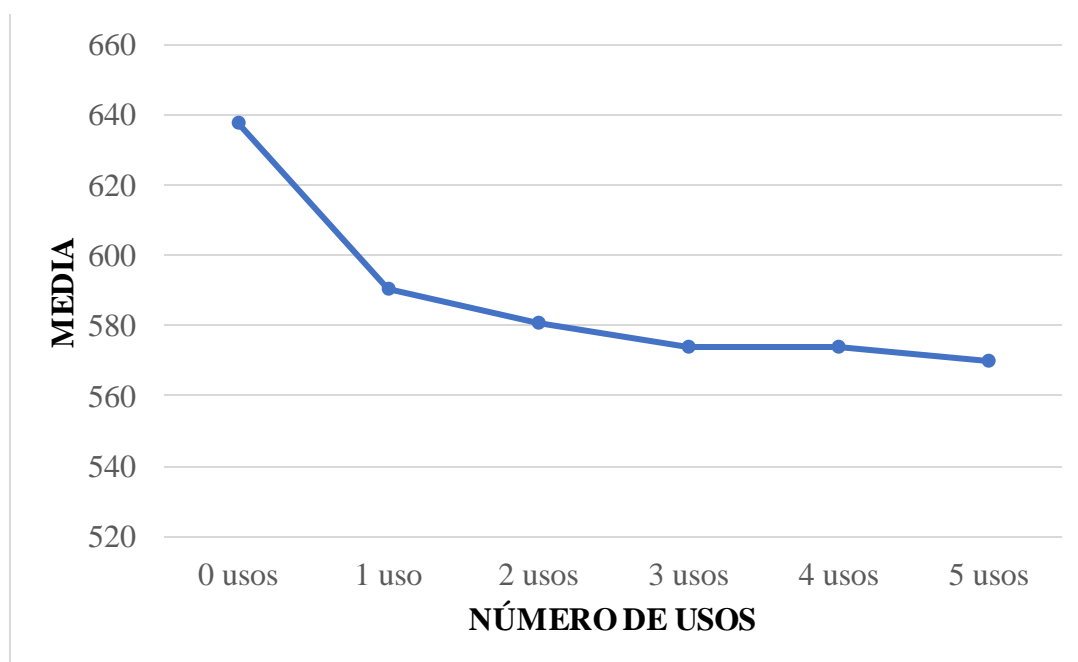
Análisis e interpretación: Al obtener las diferentes medidas observamos que la marca MDT y POINTECH tienen el mismo porcentaje 0,49% que visiblemente empieza a disminuir el diamante de las fresas de acuerdo a los usos dados después de las operatorias dentales confirmando su variación al concluir con una diferencia de 0.15% estadísticamente.

Tabla 8 Comparación de la medida del diamante de la fresa marca Swisstech de 0 a 5 usos en micras después de operatoria dental.

USOS	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIA	D.E	VARIACIÓN
0 usos	638	638	638	638	0	0,00%
1 uso	586	598	597	594	-8	-6,95%
2 usos	580	580	582	581	-1	-2,19%
3 usos	578	576	567	574	4	-1,21%
4 usos	575	573	574	574	1	0,06%
5 usos	570	570	570	570	0	0,00%
				Variación total		-10,29%

Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Gráfico 4 Porcentaje de la variación de las medidas del diamante de la fresa marca swisstech.



Fuente: Realizado por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Análisis e interpretación: En esta grafica las fresas swisstech presentaron una menor cantidad de diamante sin haber realizado ninguna operatoria dental a comparación con las otras donde el transcurso del uso se observó que dicha marca tuvieron mayor frecuencia de desalajo de diamantes, así como mayor incidencia de fracturas y espacios en la superficie iniciando con una variación de 6.95% y finalizando con una diferencia estadística significativa de 0,00%.

Tabla 9 Prueba de Tukey para la variable durabilidad de los tipos de fresas.

Tipo de fresas	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite superior	Límite inferior
JOTA	688,8	4,43	705	674
MDT	687,8	1,52	703	673
POINTECH	687,7	0,88	704	673
SWISSTECH	587,8	10,29	638	570

Fuente: Realizada por la investigadora

Autora: Kerly Ilbay

Análisis e interpretación: Estimando el número medio en que variaron las muestras con respecto al diamante inicial 705, se observó que en las cuatro marcas entre las fresas no son estadísticamente significativas siendo menor la variación es la marca swisstech con una media 587,8 y mayor la marca jota con una media de 688,8.

Tabla 10 Prueba de Tukey para la variable operatoria dental que nos indica la diferencia en su uso.

USOS	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite superior	Límite inferior
0 usos	687,5	0,00	692,5	682,6
1 usos	672,7	2,10	677,7	667,8
2 usos	662,2	0,64	667,1	657,3
3 usos	656,2	0,40	661,5	651,3
4 usos	652,2	0,07	657,2	647,3
5 usos	647,5	0,13	652,5	642,6

Fuente: Realizada por la investigadora
Autora: Kerly Ilbay

Análisis e interpretación: Estimando el número de usos que se empleó en operatoria dental se observó que no son estadísticamente significativas siendo menor la variación del quinto uso con una media de 647,5 y en los cero usos con una media de 687,5.

8. DISCUSIÓN

En la investigación realizada se procedió a la aplicación de una encuesta dirigida a los estudiantes de Clínica de Noveno Semestre, la cual buscó obtener información general sobre las fresas de diamante como: su uso, durabilidad, los tipos de fresas, tamaños y grosor del diamante. Además de realizar las medidas correspondientes a los instrumentos rotatorios intactos y posteriormente de 5 usos volver a medirlos, al evaluar las marcas comerciales, se encontró menor frecuencia de desalajo de diamantes en las marcas Pointech® y Jota®, con mayor número de diamantes por superficie en la marca Jota®, comparadas con Swisstech® y MDT®.

De acuerdo a un estudio realizado por Alvarado en el año 2016 se explica que los resultados del desgaste reducen el diámetro de la fresa de manera progresiva con cada uso pero de forma no significativa, sin embargo, en los primeros 30 minutos de uso el desgaste se da de forma más acelerada que en los últimos 15 minutos; pero siempre existe desprendimiento de partículas de diamante de la matriz. Tamburi y cols mencionan que los resultados obtenidos en su estudio demuestran que las fresas de titanio utilizadas para realizar implantes pierden su eficacia de corte a partir de los 35 usos con y sin irrigación interna. ⁽⁶⁾

Los resultados obtenidos por Alvarado guardan relación con el estudio realizado por Beltrán y Márquez por lo que se sostiene que se presentan fracturas a partir del primer uso en las dos marcas utilizadas, además existe una reducción del ancho de las estrías de corte en un 3.76% y en el diámetro un 6.30% para la marca Jet (Kerr). Y en la marca “SS White” una reducción del 10.66% en el ancho de las estrías de corte y del 6.34% en el diámetro, esta comparación se realizó de 0 a 5 usos en cada caso. ⁽⁵⁾

Desde otra perspectiva nuestros datos estadísticos a diferencia del estudio realizado por Tamburi y cols en el año 2012, muestran un mayor desgaste de la estructura en un menor tiempo y número de usos a pesar de que el carburo tungsteno posee una mayor dureza que el titanio, esto debido al alto número de rpm que emplea el micromotor y pieza recta (33 000rpm) a diferencia del bajo número rpm utilizados para el fresado en implantes (600 rpm). ⁽¹⁷⁾

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación y estudios posteriores se puede corroborar que en las diferentes marcas de fresas, al comparar el estado inicial y su estado posterior después de 5 usos, la cabeza y el cuerpo de los instrumentos operatorios, se evidencia cambios significativos en la composición de los diamantes. Puesto que a los 5 usos

de las fresas de diamante, el estado final de la parte activa de la fresa parece sugerir la necesidad de cambiar la fresa por una nueva, con el fin de evitar llegar a realizar cortes por fricción y daños a la pulpa o afectar la durabilidad de la adhesión de los materiales restaurativos al sustrato. (2)

Ante los estudios realizados y la investigación presentada es necesario considerar que odontólogos generales y especialistas deben manejar un protocolo de los distintos tratamientos que se realiza y de los instrumentos que se utiliza, de tal manera que se pueda conocer la vida útil de cada instrumental a fin de lograr un resultado satisfactorio tanto estético como funcional.

9. CONCLUSIONES

- Después de evaluar los diferentes tipos de fresas se concluyó que se puede dar 5 usos en operatoria dental verificando el desgaste del diamante mediante la utilización de microscopía electrónica.
- El conocer la durabilidad de los diferentes tipos de fresas podría proporcionar mejoras en los procedimientos y en los resultados de las operatorias dentales, sin la necesidad de invertir en nuevos equipos que pueden poner en riesgo la salud de operarios y pacientes.
- Se debe realizar una investigación más extensa que integre todas las variables presentes durante el uso de las fresas de diamante en operatoria dental como (edad del paciente, hábitos alimenticios y sociales, propiedades mecánicas del diente velocidad de la fresa, presión del agua, etc.) para determinar con mayor precisión el efecto del desgaste de la fresa.
- Tras 5 usos clínicos de las fresas de diamante, es necesario que el profesional realice un cambio de este, para garantizar un desgaste realizado por los diamantes y no por fricción, y así evitar daños en la pulpa, y en la adhesión de los materiales restaurativos.

10. RECOMENDACIONES

- Es imprescindible un buen manejo y conocimiento del instrumental en la práctica clínica diaria, ya que se debe tener una adecuada preparación en aspectos referentes a normas de bioseguridad para todo tipo de instrumental odontológico; cuyas normas permitirán salvaguardar la salud oral y general del paciente.
- Se requieren más estudios acerca de este tema que involucren nuevas variables acerca de la durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante.
- Es necesario que se fortalezca los conocimientos sobre la durabilidad del instrumental utilizado en operatoria dental ya que con ello se obliga al profesional a mantener un conocimiento de bioseguridad a fin de que se pueda renovar en el tiempo adecuado el instrumental.
- Valorar la posibilidad de cambiar las fresas cada 5 usos para garantizar los desgastes realizados por el diamante y no por fricción para así no causar daños de la pulpa y en la adhesión de materiales restaurativos.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado J. Obtenido de Analisis del Desgaste en Brocas Esfericas de Diamante de una fresa Odontologica; 2015.
2. Gélvez M, Velosa J. Durabilidad de las fresas de diamante tras realizar desgaste en dientes naturales, comparando 4 marcas comerciales, analizando en microscopia electronica. *Universitas Odontologicas*. 2017 Octubre; 36(77).
3. Beltrán F, Márquez J. Evaluación del desgaste de las estrías de corte de fresas quirúrgicas redondas de carburo de tungsteno en comparación desde su primer al quinto uso mediante estereoscopia tridimensional. [Online].; 2017 [cited 2019 19 12. Available from: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2375/3/T-UIDE-1694.pdf>.
4. Negroni M. Tratamiento del instrumental recuperable y materiales de un solo uso utilizados en la práctica odontologica. segunda ed. Buenos Aires ; 2010.
5. Alvarado J. Análisis del Desgaste en Brocas Esféricas de Diamante de una Fresa Odontológica. [Online].; 2015 [cited 2019 11 06. Available from: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6795>.
6. Tamburi A, Massaru L, Oliveira S, Demicheri G. Evaluación del aumento del tiempo de fresado relacionado con el desgaste de las fresas para implantes dentales. Volumen VIII ed.: Estudio piloto. *Actas Odontológicas*; 2012.
7. Beltrán FD, Márquez JA. Evaluación del desgaste de las estrías de corte de fresas quirúrgicas redondas de carburo de tungsteno en comparación desde su primer al quinto uso mediante estereoscopia tridimensional. [Online].; 1964 [cited 2019 11 06. Available from: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2375/3/T-UIDE-1694.pdf>.
8. Rubio LA. EVALUACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA CON STREPTOCOCCUS MUTANS Y STREPTOCOCCUS SANGUIS EN FRESAS DE DIAMANTE, POSTERIOR A LA PREPARACIÓN CAVITARIA CLASE I. [Online].; 2015 [cited 2019 11 06. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4563/1/T-UCE-0015-157.pdf>.
9. Schulein T. Significant Events in the History of Operative Dentistry: *Journal of the History of Dentistry*; 2005.
10. Henao D. Instrumental Rotatorio en Odontología. [Online]. [cited 2019 11 06. Available from: <https://encolombia.com/medicina-odontologia/odontologia/instrumental-rotatorio-en-odontologia/>.

11. Robenson T. Arte y Ciencia de la Odontología Conservadora. (Quinta ed.) ed. España: Elsevier.; 2007.
12. Henao Pérez D. Instrumental Rotatorio en Odontología Bogotá – Colombia: Centro de Investigación y Estudios Odontológicos C.I.E.O. ; 2010.
13. Vega J. Instrumental en Odontología Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.
14. Mezzomo E. Rehabilitación Oral Contemporánea. Primera ed ed. Caracas, Venezuela: AMOLCA.; 2010.
15. Robenson T. Arte y Ciencia de la Odontología Conservadora. Quinta ed ed. España: Elsevier.; 2007.
16. Devendra B. On the R-curve behavior of human tooth enamel. PubMed. 2009 Agosto; 30(23-24).
17. Boyd L. Manual de unstrumentos y accesorios odontologicos Brasil: El Servier; 2012.
18. Tamburi A, Massaru L, Oliveira S, Demicheri G. Evaluación del aumento del tiempo de fresado relacionado con el desgaste de las fresas para implantes dentales. Volumen VIII ed.: Estudio piloto. Actas Odontológicas; 2012.
19. Sütel M, Schwitalla A, Zimmermann T, Müller W. An innovative method for in-situ composition analysis of fixed metallic dental restorations. El Sevier. 2019 Febrero.
20. Layana A. Universidad de Guayaquil. [Online].; 2016 [cited 2019 Mayo 30. Available from: <http://es.slideshare.net/AllisonLayanaBernal/pulpa-28220320>.
21. Iphorski , Bozzano P. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO EN LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES. [Online].; 2018 [cited 2019 11 06. Available from: <http://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2018/01/RevistasCeI/tomo63-3/5-MICROSCOPIA-ELECTRONICA-DE-BARRIDO-EN-LA-CARACTERIZACION-DE-MATERIALES-cei63-3-2013-5.pdf>.
22. Cárdenas E. La estereoscopia, métodos y aplicaciones en diferentes áreas de conocimiento. Revista Científica General José María Córdova. 2015; 13(16).
23. Henao D. Instrumental Rotatorio en Odontología. [Online].; 2017 [cited 2019 11 06. Available from: <https://encolombia.com/medicina-odontologia/odontologia/instrumental-rotatorio-en-odontologia/>.

24. Condori M. INSTRUMENTAL QUIRURGICO ODONTOLOGICO. Revista de Actualización Clínica Investiga , Volumen 15.. [Online].; 2011 [cited 2019 11 06. Available from: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304->.
25. Donado M. Materiales rotatorios. Tercera ed. Donado M, editor. España Madrid; 2005.
26. Natri A, Molgatini S. Control de la Infección en Operatoria Dental. En J. Lanata, Operatoria Dental. Argentina: Grupo Guía S.A.; 2003.
27. Barrancos J, Barrancos P. Operatoria Dental Integración Clínica. Cuarta ed. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.; 2006.
28. Baratieri L. Odontología restauradora: fundamentos y técnicas. 2nd ed. Sao Paulo [Brasil]: Castellano Encuadernación; 2011.
29. Graham J, Mount W. Conservación y restauración de la estructura dental. España E, editor. Madrid: S.A. ELSEVIER ESPAÑA; 1999.

12.ANEXOS

Anexo 1.- Solicitud para ingreso y aplicación del cuestionario a los estudiantes de Noveno semestre

Riobamba 14 de noviembre del 2019

Doctor.

Xavier Salazar

COORDINADOR DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA

Presente

De mi consideración

Yo, **KERLY MONSERRATE ILBAY ILBAY**, con cedula de identidad **1600509606**, estudiante Egresada de la Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, solicito de una manera más comedida se me autorice el ingreso a las clínicas I, III de la Unidad de Atención Odontológica de la Unach, en el campus centro para realizar la parte experimental del proyecto de investigación del tema aprobado "Durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental, utilizando microscopia electrónica

Por su gentil atención, le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente


Kerly Ilbay Ilbay

1600509606


Dr. Xavier Salazar
PERIODONCIA-IMPLANTES
0603009101

Anexo 1.1.- Aprobación de solicitud de observación en microscopio electrónico



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
1969 - 2019



Riobamba, 26 de noviembre de 2019
Of. No. 5393-DCEHT-UNACH-2019

Señorita
Kerly Ilbay
ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Presente

De mi consideración:

Para su conocimiento y fines pertinentes me permito informar a usted que de acuerdo al informe emitido por el Dr. Gonzalo Pomboza, Subdecano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, me permito recomendar estas sugerencias para proceder con el respectivo préstamo del uso del microscopio electrónico.

Por la gentileza de su atención, le agradezco.

Atentamente,

Dra. Amparo Cazorla Basantes, Ph.D.
DECANA

Anexo: una hoja útil
Elaborado Nashla Zabala

Nombre: Kerly Ilbay	Firma: <i>Kerly Ilbay</i>
Fecha: 27/11/2019	Hora: 11:30



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
1969 - 2019



Oficio 1013-SD. FCEHT-UNACH-2019
Riobamba, 19 de noviembre del 2019

*Recomendar
estos papeles
pero proceder
con el préstamo*

Doctora/PhD.
Amparo Cazorla B. ✓
Decana de la Facultad
Presente

De mi consideración:

En atención al Oficio 5190-DCEHT-UNACH-2019, referente al pedido formulado por la Srta. Kerly Ibay, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Odontología; informo a usted que el pedido es procedente, pero por razones de órgano regular y de competencias, debería ser el Director de Carrera, Tutor o Vicedecanato de Ciencias de la Salud, quien realice el pedido y designe a un responsable del uso y manejo del microscopio electrónico. ✓

El encargado del uso del microscopio electrónico es el PhD. Víctor Julio García, Director del Laboratorio, su número de contacto es 0992929696.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,


Dr. Gonzalo Pomboza J., PhD.
Subdecano



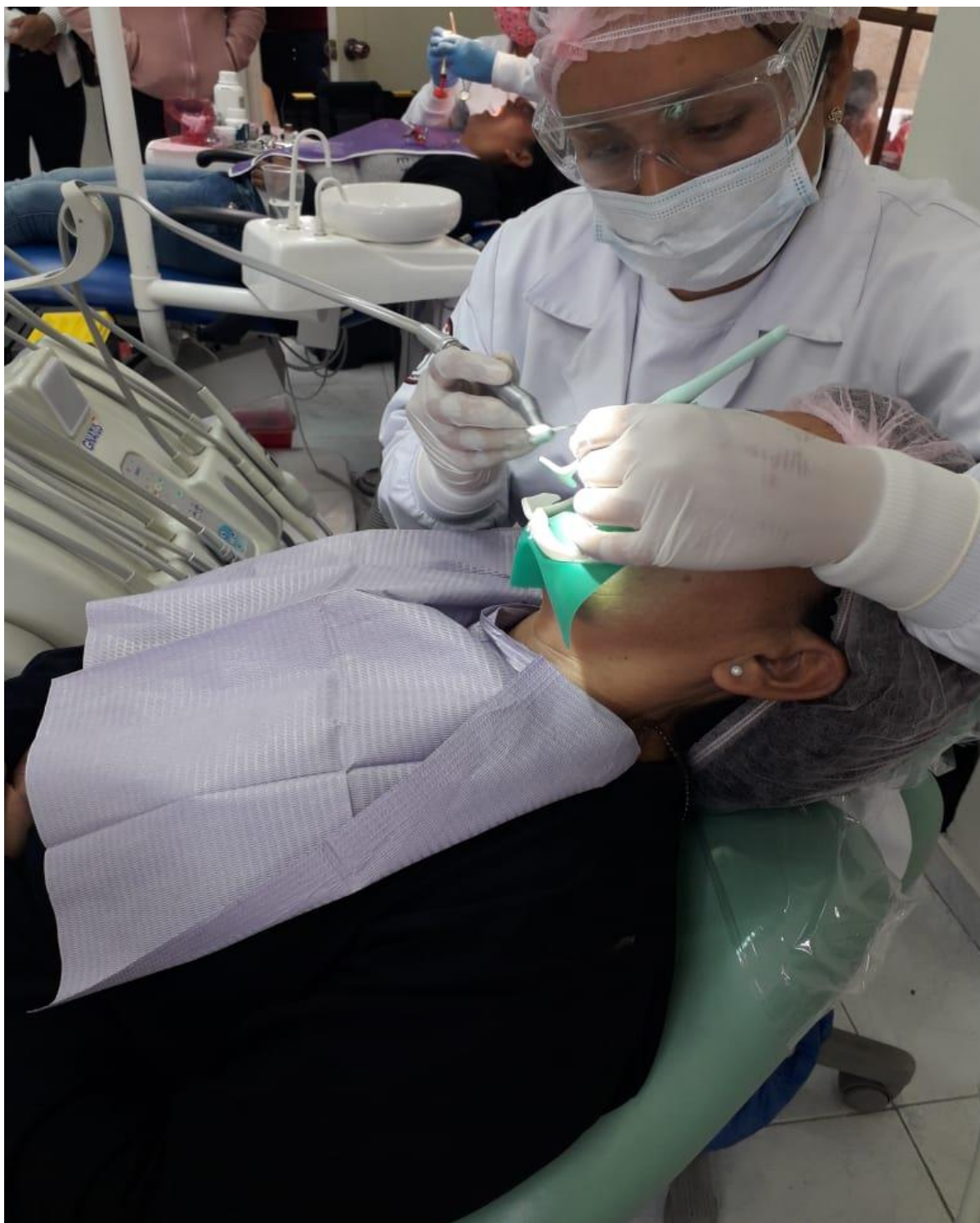
Teresa S.



20 NOV 2019

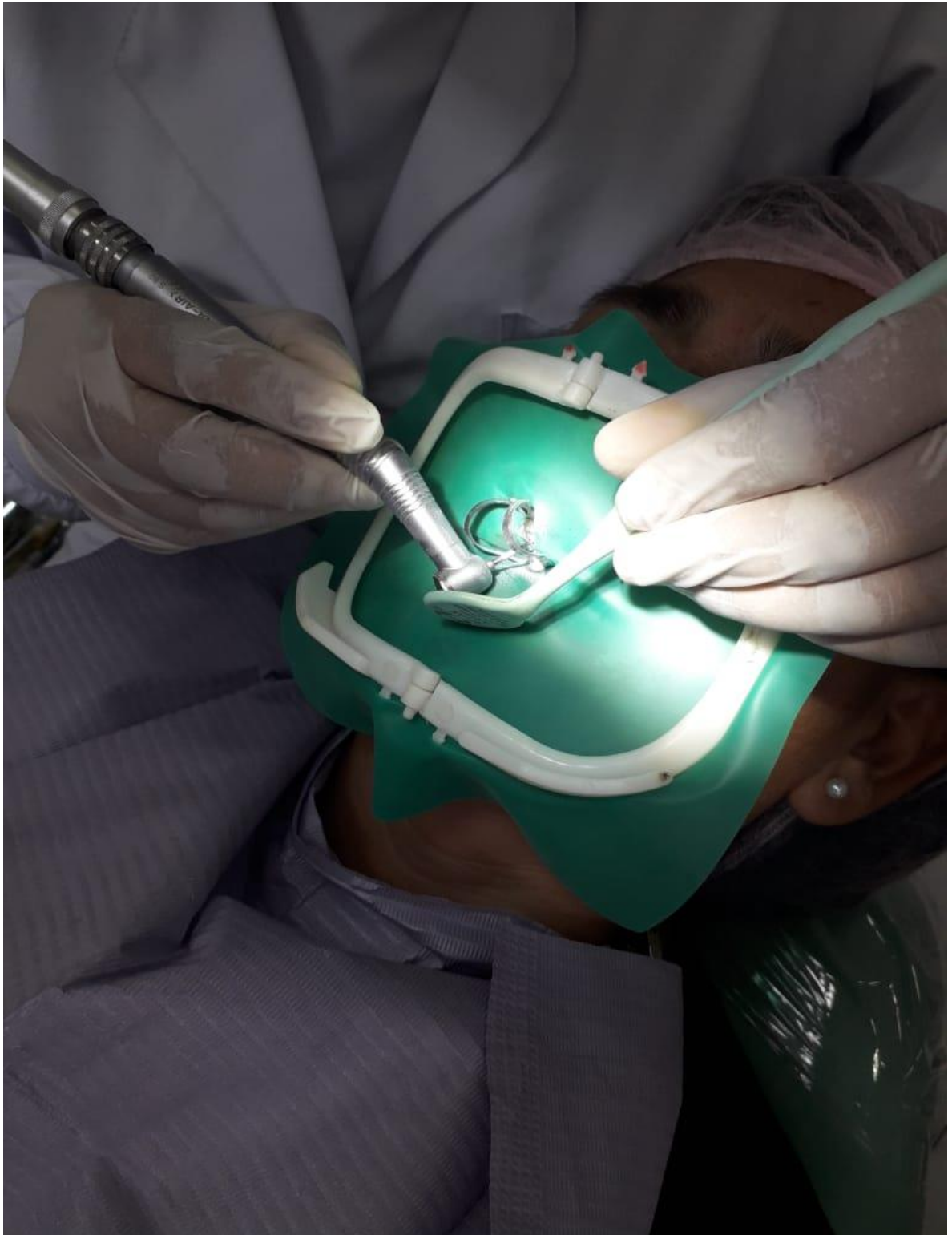
[Handwritten signature]

Anexo 2.- Evidencias Fotográficas – Uso de las fresas por los Estudiantes de Clínica III



Fuente: Estudiantes de Clínica III de Noveno Semestre

Autora: Kerly Ilbay



Fuente: Estudiantes de Clínica III de Noveno Semestre
Autora: Kerly Ilbay

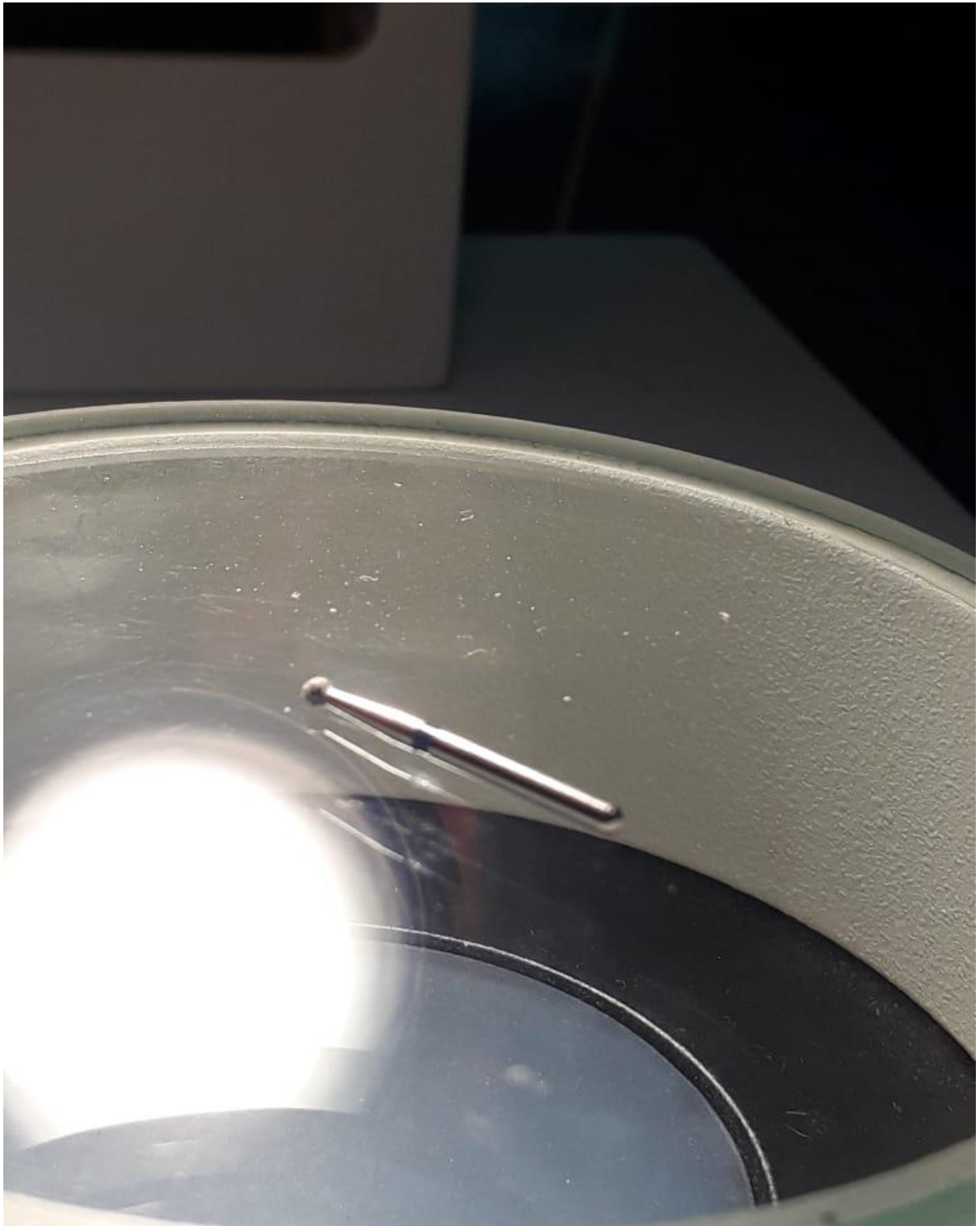


Fuente: Estudiantes de Clínica III de Noveno Semestre
Autora: Kerly Ilbay

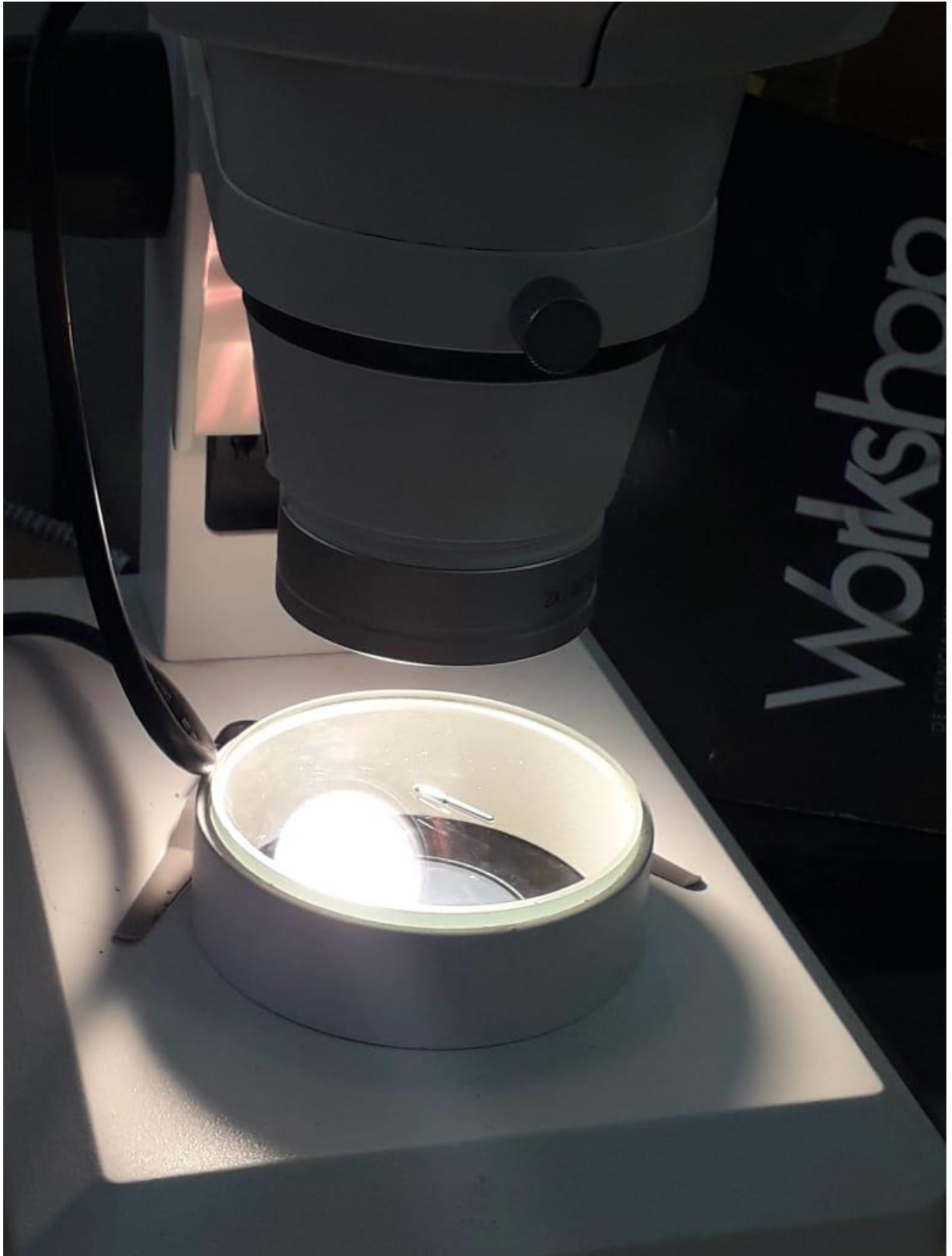


Fuente: Estudiantes de Clínica III de Noveno Semestre
Autora: Kerly Ilbay

Anexo 2.1.- Evidencias fotográficas – Observación en microscopio electrónico



Fuente: Observación de fresas en microscopio electrónico
Autora: Kerly Ilbay

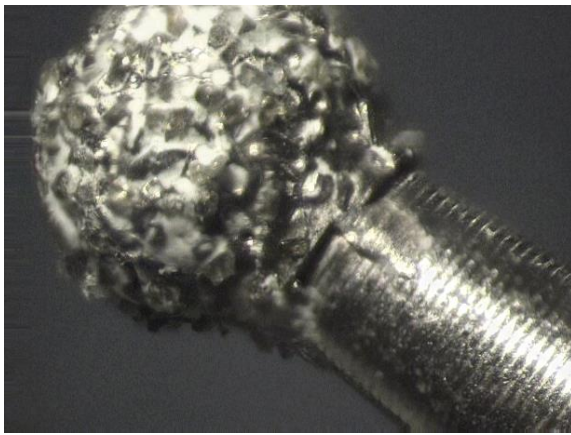
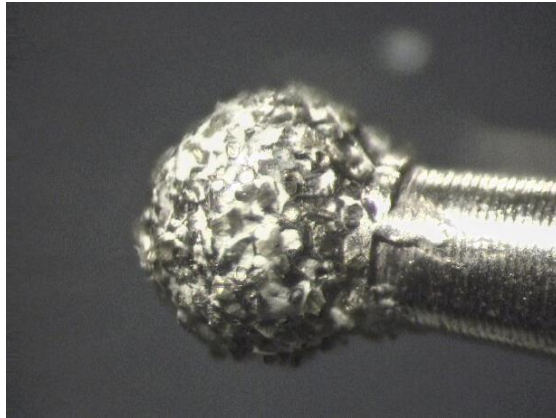


Fuente: Observación de fresas en microscopio electrónico
Autora: Kerly Ilbay

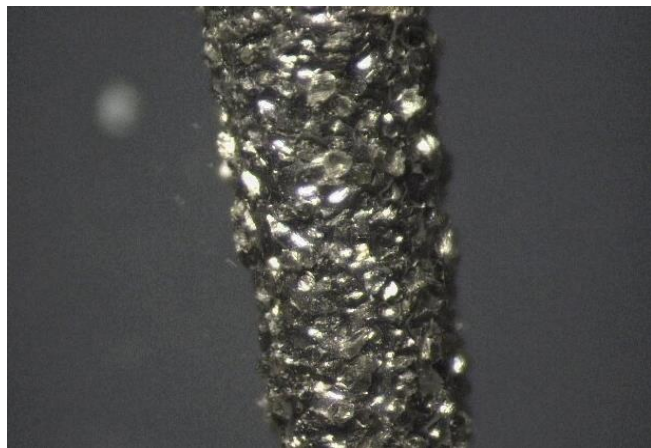
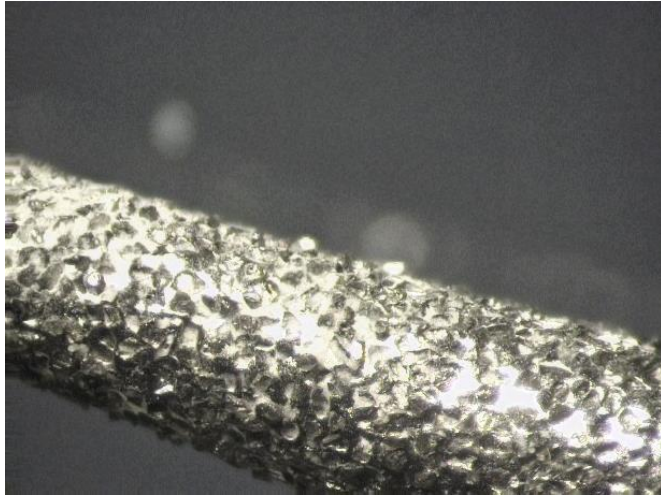


Fuente: Observación de fresas en microscopio electrónico
Autora: Kerly Ilbay

Anexo 2.2.- Fresas de diamante sin uso.

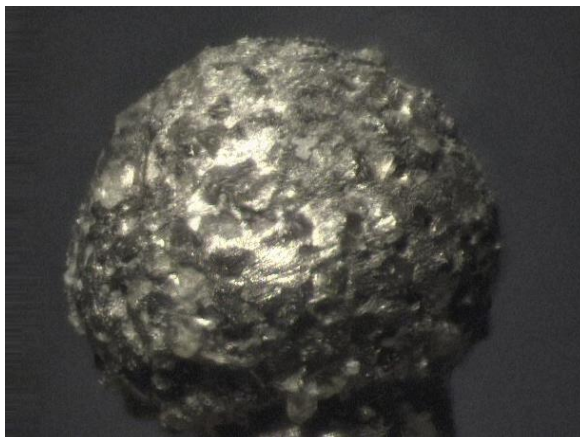


Autora: Kerly Ilbay



Autora: Kerly Ilbay

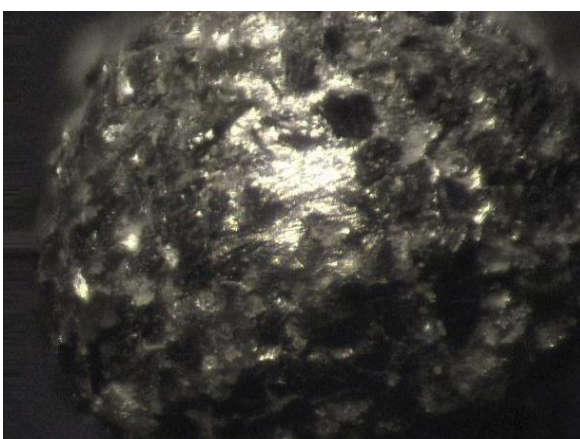
Anexo 2.3.- Fresas de diamante 5 usos.



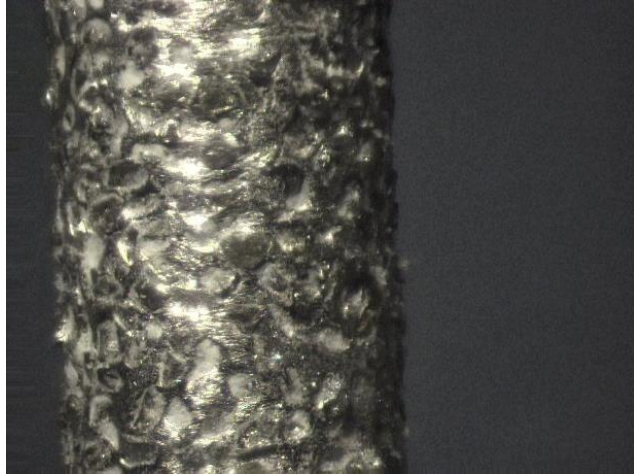
Autora: Kerly Ilbay



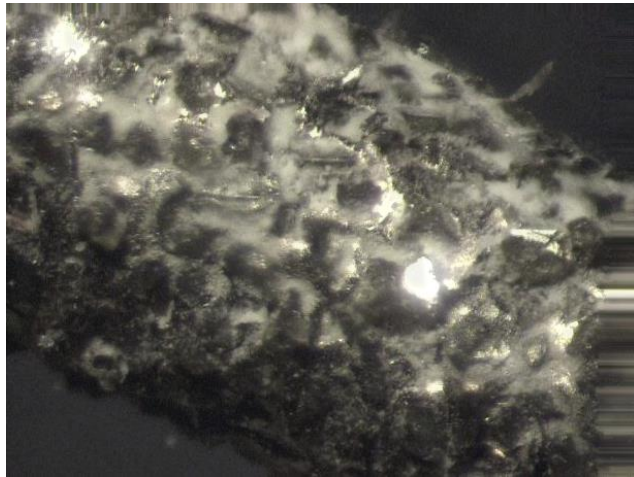
Autora: Kerly Ilbay



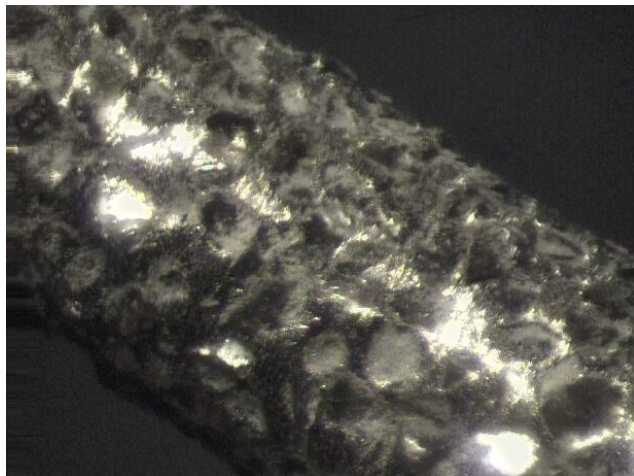
Autora: Kerly Ilbay



Autora: Kerly Ilbay



Autora: Kerly Ilbay



Autora: Kerly Ilbay

Anexo 3.- Certificados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CIO
Ext. 1133

Riobamba, 11 de febrero del 2020
Oficio N° 032-URKUND-FCS-2020

Dr. Carlos Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimada Profesora:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, de la manera más comedida tengo a bien remitir detalle de la validación del porcentaje de similitud por el programa URKUND del trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación:

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	Nombres y apellidos del tutor	% reportado por el tutor	% de validación verificado	Validación	
							Si	No
1	D-63048350	Durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental , utilizando microscopia electrónica	Kerly Monserrte Ilbay Ilbay	Dra. Kathy Llori	5	5	x	

Por la atención que brinde a este pedido le agradezco

Atentamente,

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS



DICTAMEN DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

Facultad: Ciencias de la salud
Carrera: Odontología

1. DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Tutor: Kathy Marilou Llori Otero **Cédula:** 1500275878
Miembro tribunal: Marcela Quisiguiña Guevara **Cédula:** 0604258483
Miembro tribunal: Araceli Cedeño Zambrano **Cédula:**

2. DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos: Ilbay Ilbay
Nombres: Kerly Monserrate
C.I / Pasaporte: 1600509606
Título del Proyecto de Investigación: "Durabilidad de los diferentes tipos de fresas de diamante después de operatoria dental, utilizando microscopia electrónica"
Dominio Científico: Salud como producto social, orientado al Buen Vivir
Línea de Investigación: salud-atención integral de Odontología

3. CONFORMIDAD PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

Aspectos	Conformidad Si/No	Observaciones
Título	Si	
Resumen	Si	
Introducción	Si	
Objetivos: general y específicos	Si	
Estado del arte relacionado a la temática de investigación	Si	
Metodología	Si	
Resultados y discusión	Si	
Conclusiones y recomendaciones	Si	
Referencias bibliográficas	Si	
Apéndice y anexos	Si	

Fundamentado en las observaciones realizadas y el contenido presentado, SI () / NO () es favorable el dictamen del Proyecto escrito de Investigación, obteniendo una calificación de: ____sobre 10 puntos.



DIRECCIÓN ACADÉMICA
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.22


Dra. Kathy Llori
TUTOR


Dra. Marcela Quisiguiña
ODONTÓLOGA
6604258483
Dra. Marcela Quisiguiña
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Dra. Aracely Cedeño Z.
ESTETICODOPERATORIA DENTAL
Dra. Aracely Cedeño
MIEMBROS DEL TRIBUNAL