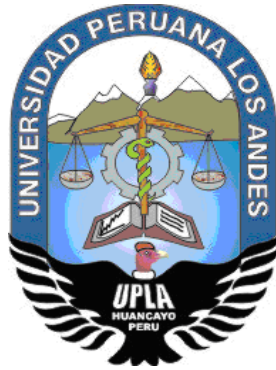


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA



**TESIS**

**Título:** “ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL ESFUERZO DE FLEXIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS DE USO ODONTOLÓGICO, HUANCAYO-2018”

**Para Optar:** El Título Profesional De Cirujano Dentista

**Autores:** Bach. Milagros Estervis Perez Quintana

Bach. Sandra Zurita Molina

**Asesor:** C.D. Manuel Jurado Baquerizo

**Línea de investigación institucional:** Salud y Gestión De La Salud

**Fecha de inicio y culminación:** 06 de Setiembre del 2018 al 06 de Junio del 2019

**HUANCAYO – PERÚ  
2019**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres. A nuestros hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

Los Autores

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela Profesional de odontología de la Universidad Peruana Los Andes, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

**Milagros P.**  
**Sandra Z.**

## INTRODUCCION

La presente tesis tiene por objetivo Determinar la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo - 2018. Los datos se obtuvieron de 30 muestras de resinas compuestas de 3 marcas diferentes. Las fuentes bibliográficas provienen de investigaciones realizadas en el extranjero y a nivel nacional. Este estudio presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I Muestra el problema de estudio, los objetivos, y la justificación e importancia.

En el Capítulo II se aborda el marco teórico, los antecedentes del estudio, base teórica, definición de términos y el sistema de variables

En el Capítulo III se trata la metodología, tipo, diseño del estudio, el lugar y el tiempo de ejecución, población y muestra, procedimientos, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, la validez de instrumentos, el procesamiento de información y finalmente el análisis estadístico descriptivo.

En el Capítulo IV se presenta los resultados,

En el capítulo V se presenta la discusión de resultados; para terminar con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

## CONTENIDO

INFORME FINAL .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
CONTENIDO .....	V
CONTENIDO DE TABLAS .....	VIII
CONTENIDO DE FIGURAS .....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
<b>I. CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	12
1.2. Delimitación del problema.....	13
1.3. Formulación del problema .....	14
1.3.1 Problema General .....	14
1.3.2 Problemas Específicos .....	14
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.1 SOCIAL.....</b>	<b>14</b>
1.4.2 Teórica .....	15
<b>1.4.3 Metodológica .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5. OBJETIVOS:.....</b>	<b>15</b>
1.5.1 Objetivo General.....	15
1.5.2 Objetivos Específicos.....	16

<b>II. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	17
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	18
<b>2.1.1 Antecedentes internacionales</b> .....	18
2.2. Bases Teóricas .....	24
2.3. Marco conceptual .....	25
<b>III. CAPITULO III HIPÓTESIS</b> .....	27
<b>3.1. Hipótesis General</b> .....	27
<b>3.2. Hipótesis Específico</b> .....	27
<b>Variables:</b> .....	28
<b>3.3. Cuadro De Operacionalización De Variables</b> .....	28
<b>IV. CAPITULO IV METODOLOGÍA</b> .....	30
<b>4.1 Método de investigación</b> .....	30
<b>4.2 Tipo de Investigación</b> .....	30
<b>4.3 Nivel De Investigación</b> .....	30
<b>4.4 Diseño De Investigación</b> .....	30
4.5 Población y muestra .....	30
<b>4.6 Técnicas y/o instrumentos de Recolección De Datos</b> .....	31
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	31
4.8. Aspectos éticos de la investigación .....	32
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b> .....	33

<b>5.1 Descripción de resultados .....</b>	<b>33</b>
5.2 Contrastación de hipótesis.....	38
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>52</b>
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	1
OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	3
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	4
<b>EVIDENCIA FOTOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N°01: Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa)	28
Tabla N°02: Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina Spectrum Tph3	29
Tabla N°03: Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina 3m Espe Filtek Z350xt	30
Tabla N°04: Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina Tetric N-Ceram	31
Tabla N°05: Variable Tipo De Resina	32



## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura N°01: Histograma de la Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa)	28
Figura N°02: Histograma de la Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina Spectrum Tph3	29
Figura N°03: Histograma de la Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina 3m Espe Filtek Z350xt	30
Figura N°04: Histograma de la Variable Esfuerzo De Flexión (Mpa) – Tipo De Resina: Resina Tetric N-Ceram	31
Figura N°05: Histograma de la Variable Tipo De Resina	32

## RESUMEN

En el presente estudio se considera diversos conceptos y medidas comparadas de los puntos de flexión de las resinas compuestas, el objetivo principal fue determinar la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo – 2018. Metodología: se consideró el método científico de tipo de investigación longitudinal experimental de nivel explicativo de diseño pre experimental, con 30 muestras de 3 resinas compuestas de mayor grado de aceptación y uso en estudiantes de odontología, para medir los resultados se utilizó, una ficha de recolección de datos debidamente validado. Resultados: si existe diferencia significativa ( $p= 0.00$ ) entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018. Teniendo mayor soporte al esfuerzo de flexión la resina 3M de la marca Filtek con 135,82 Mpa a diferencia de la resina Tetric N- Ceram con un promedio de medidas de 94.84 Mpa, así también en las comparaciones encontramos que si existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, el cual no sucede al comparar las resinas Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram. Conclusión: A nivel de la comparación de las diferentes muestras de resinas compuestas se puede concluir que si existe diferencia significativadel soporte al esfuerzo de flexión, en cuanto a las 3 resinas evaluadas en el presente estudio.

Palabras claves: Resinas compuestas, esfuerzo de flexión.

## ABSTRACT

In the present study, several concepts and comparative measures of the bending points of the composite resins are considered, the main objective was to determine the difference between the bending effort of the composite resins in Huancayo - 2018. Methodology: the scientific method was considered An experimental longitudinal research type with an explanatory level of pre-experimental design, with 30 samples of 3 resins composed of a greater degree of acceptance and use in dental students, a duly validated data collection form was used to measure the results. Results: if there is a significant difference ( $p = 0.00$ ) between the flexural stress of Huancayo dental resins composed of 2018 - 2018. The Filtek 3M resin with 135.82 Mpa has greater support for the flexural stress, unlike the Tetric N-Ceram resin with an average of measures of 94.84 Mpa, as well as in the comparisons we find that if there is a significant difference between the flexural stress of Spectrum TPH3 and 3M Espe Filtek Z350 Xt, which does not happen when comparing resins Spectrum TPH3 and Tetric N-Ceram resin. Conclusion: At the level of the comparison of the different samples of composite resins, it can be concluded that if there is a difference between support for the flexural stress, in terms of the 3 resins evaluated in the present study.

Keywords: Composite resins, bending effort

## **I. CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Los profesionales odontólogos en Huancayo desconocen algunos valores y propiedades de los materiales restauradores que utilizan a diario en su consulta privada, esto podría ser un factor que determina el éxito o fracaso de sus trabajos restauradores.

En la actualidad las Resinas compuestas constituyen uno de los materiales dentales de mayor uso y desarrollo en el ámbito odontológico a nivel mundial. Esto está directamente relacionado con sus cualidades estéticas y su facilidad de manipulación directa sobre las preparaciones cavitarias.<sup>1</sup>

Las Resinas compuestas poseen la cualidad de adherirse a los tejidos dentarios mediante un adhesivo, lo cual nos permite realizar preparaciones cavitarias más conservadoras sin la necesidad de recurrir al uso de

elementos retentivos. Esto se traduce en una menor pérdida de tejido sano, ya que la preparación se limita solamente al tejido sano.<sup>2</sup>

Es así que el problema radica en diferentes materiales dentales que se están utilizando en la Escuela Profesional de Odontología, el presente estudio tiene como propósito determinar la diferencia entre las resinas compuestas después de ser sometidas a esfuerzo de flexión, Huancayo - 2018.

## **1.2. Delimitación del problema**

### **Delimitación Espacial:**

El presente estudio se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes – Sede Huancayo.

### **Delimitación temporal:**

El presente trabajo de investigación se realizó en los meses de Setiembre de 2018 a Julio del año 2019.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema General**

¿Cuál es la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo - 2018?

#### **1.3.2 Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018?
- ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018?
- ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018?

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

#### **1.4.1 SOCIAL**

En el caso de las resinas compuestas, su uso se ha vuelto muy popular debido a los grandes resultados estéticos que se logran con ellas, desde la aparición del primer material de este tipo, aproximadamente en el año 1960, las características físicas, mecánicas y de incompatibilidad se han

mejorado enormemente, sin embargo, aún persiste una característica no tan favorable de este material, que es motivo de investigación.

La elaboración de este trabajo se justificó en la necesidad de conocer más a fondo esta propiedad de las resinas compuestas de uso odontológico.

#### **1.4.2 Teórica**

Es muy importante que los profesionales de odontología estén a la vanguardia de todos los materiales de odontología el cual utilizan materiales dentales y manipulan a respecto en un paciente.

#### **1.4.3 Metodológica**

Para lograr los objetivos del estudio, poder maximizar la precisión de los resultados el siguiente estudio se realizó haciendo uso de normas ISO, materiales e instrumental de precisión, así como de software estadístico estandarizado con lo que pretendemos obtener resultados fehacientes sobre los múltiples valores asociados a ambas propiedades físicas de las resinas compuestas. De este modo pretendemos que los resultados de la investigación se apoyen en técnicas de investigación validas en el medio.

### **1.5. OBJETIVOS:**

#### **1.5.1 Objetivo General**

Determinar la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo – 2018.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de la resina Spectrum TPH3 y el 3 M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.
- Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de la resina Spectrum TPH3 y la resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.
- Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018



## **II. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Antecedentes

### 2.1.1 Antecedentes internacionales

**Sezin M, et al (2018)** Objetivo: determinar la resistencia a la flexión y el módulo elástico de resinas compuestas de alta, mediana y baja densidad. Material y Métodos: 88 especímenes de 25mmx2mmx2mm se dividieron en 11 grupos de 8 según la resina. Grupo 1: Filtek Z350 XT, grupo 2: Rok, grupo 3: Filtek P60, grupo 4: Filtek Z250 XT, grupo 5: Polofil Supra, grupo 6: Te-Econom Plus, grupo 7: Grandio, grupo 8: Brilliant New Line, grupo 9: Prisma AP.H, grupo 10: Wave Flow y grupo 11: Brilliant Flow. Cuatro muestras fueron conservadas por 24 horas y cuatro por 30 días. Se empleó una máquina de ensayo universal con una velocidad de cabezal de 1mm por minuto aplicando una carga de tres puntos hasta la fractura. Se aplicó la prueba de Kruskal Wallis. Resultados: Resistencia a la flexión 24 horas (MPa): valores mayores Filtek Z250 XT (112,25+/-4,52), Filtek P60 (110,75+/-6,43), y Grandio (109,98+/-9,12) y más bajo Brilliant Flow (49,00+/-2,27). 30 días: valores más altos Grandio (124,35+/-14,78), Filtek P60 (119,98+/-11,60) y más bajo Rok (59,50+/-4,94) con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Módulo Elástico 24 horas (GPa): valores mayores Grandio (8,33+/-0,46), Filtek Z250 XT (6,96+/-0,51), Filtek P60 (6,46+/-0,29) y más bajo Brilliant Flow (1,52+/-0,16). 30 días: valor más alto Grandio (10,51+/-0,47) y más bajo Wave Flow (2,17+/-0,13) con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). El

factor tiempo influyó significativamente aumentando los valores en ambos ensayos ( $p < 0,05$ ). Conclusión: las resinas compuestas mostraron comportamientos disímiles. El factor tiempo influyó aumentando los valores a excepción de Rok y Filtek Z250 XT que mantuvieron sus valores aproximadamente iguales.<sup>3</sup>

**Naresl K. et al (2018)** Su estudio tuvo como objetivo determinar la resistencia a la flexión biaxial (BFS) de los materiales compuestos de resina a distintas tasas de deformación. Se seleccionaron dos resinas compuestas micro-híbridas [Filtek Z100 <sup>TM</sup> Restorative (Z100), Filtek <sup>TM</sup> Z250 (Z250)] y dos nanocompletas [Filtek <sup>TM</sup> Supreme XT Body (FSB), Filtek <sup>TM</sup> Supreme Translucent Supreme (FST)]. Las muestras en forma de disco (12 × 1 mm) se fabricaron utilizando moldes divididos de nylon. Las muestras en forma de barra (25 × 2 × 2 mm) se fabricaron a partir de cada material para determinar el módulo de flexión. Las muestras se analizaron para determinar la BFS y el módulo de flexión en condiciones secas y húmedas después de 1, 13 y 52 semanas. Resultados: El BFS más alto se registró para Z250 (162 ± 19 MPa), seguido de FST (154 ± 16 MPa), Z100 (150 ± 18 MPa) y FSB (136 ± 18 MPa). Los materiales exhibieron una clara tendencia de aumento en BFS con la tasa de deformación. Después de la inmersión durante 1 semana, el BFS fue de 126 ± 18 MPa para Z100 y 124 ± 17 MPa para Z250, que fueron más altos que los de FSB (99 ± 16 MPa) y FST (115 ± 19 MPa) en condiciones comparables. Hubo una reducción notable en

los módulos de flexión de las muestras sumergidas durante 1 semana en comparación con las de las muestras secas: Z100 (de  $18.3 \pm 1.2$  GPa para muestra seca a  $15.7 \pm 0.8$  GPa después de la inmersión durante 1 semana), Z250 (de  $16.7 \pm 0.8$  GPa a  $13.3 \pm 1.4$  GPa), FSB (de  $13.7 \pm 0.6$  GPa a  $11.0 \pm 2.1$  GPa) y FST (de  $12.7 \pm 2.3$  GPa a  $10.4 \pm 1.0$  GPa). Conclusión: Este estudio concluye que el BFS y los módulos de flexión de los restauradores dentales a base de resina disminuyen cuando se sumergen en un medio acuoso hasta la saturación con agua. Sin embargo, después de establecer el equilibrio, el medio de inmersión no afecta más a los materiales restauradores. Las variaciones en la tasa de deformación no tuvieron un efecto significativo en la BFS de los restauradores dentales a base de resina.<sup>4</sup>

**Dalia A. (2017)** Evaluar la resistencia a la flexión y el módulo de flexión del composites dental con relleno nano después de diferentes condiciones de almacenamiento. Introducción Las restauraciones de composites a base de resina (RBC) se utilizan ampliamente en la práctica dental. Las propiedades físicas y mecánicas mejoradas de Los eritrocitos, la buena estética y la facilidad de aplicación lateral de la silla, además de la durabilidad aceptable de estas restauraciones, han llevado a Su gran popularidad en las últimas décadas. La durabilidad de las restauraciones de composite dental está influenciada por múltiples factores, algunos están relacionados a la composición de materiales

como matriz de resina, tipo de relleno y carga de relleno y otros están relacionados con la técnica y el entorno en el que funciona el material, y la descomposición recurrente podría ser un factor contribuyente adicional a la falla compuesta. Métodos: Se investigaron dos materiales nanocompuestos (Filtek Z350 y Tetric N Ceram). Se prepararon barras compuestas ( $n = 15$ ) de cada material utilizando molde de teflón con las dimensiones de (2 x 2 x 25 mm). Las muestras de cada material se subdividieron al azar. en tres grupos según las condiciones de almacenamiento (agua seca, destilada y termociclada). La prueba de flexión se realizó bajo una carga de 2 KN a una velocidad de cruceta de 0.25 mm / min en una máquina de prueba universal. Conclusión: el termociclado, el almacenamiento en seco o húmedo a corto plazo antes de las pruebas mecánicas no influyeron en las propiedades de flexión de nanocompuesto. Resultados: No hubo diferencia estadística significativa en la resistencia a la flexión y el módulo de flexión del mismo material compuesto bajo diferentes condiciones de almacenamiento ( $p < 0.05$ ). Además, los módulos de flexión de Filtek Z350 fueron significativamente más altos que Tetric N Ceram bajo todas las condiciones de almacenamiento ( $p < 0.05$ ).<sup>5</sup>

**Panahandeh N, et al. (2017)** Este estudio evaluó el efecto del almacenamiento de agua sobre la resistencia a la flexión (FS) de baja compuestos de contracción. Materiales y métodos: se fabricaron un total de 165 muestras en forma de barra (2 x 2 x 25 mm) de 2 compuestos

de baja contracción (Filtek P90 [3M ESPE], GC Kalore [GC International]) y un composite convencional a base de metacrilato (Filtek Z250 [3M ESPE]). Los especímenes fueron sometido a prueba de flexión de 3 puntos en 6 intervalos de tiempo, a saber: inmediatamente después del curado, a 24 horas, 1 semana, 1 mes, 6 meses y 1 año después del almacenamiento en condiciones húmedas y secas. El FS de las muestras se midió aplicando una carga de compresión a una velocidad de cruceta. De 1,0 mm / min. Los datos se analizaron mediante el análisis de varianza de 3 vías (ANOVA) y la prueba de Tukey. Resultados: ANOVA de tres vías reveló interacciones significativas entre tiempo, tipo de compuesto y condición de almacenamiento ( $p = 0.001$ ). Prueba de comparación múltiple de Tukey revelada reducciones significativas en FS de todos los compuestos después de 6 meses y 1 año de almacenamiento en destilados agua en comparación con la condición seca. Conclusiones: Filtek P90 mostró el más alto y GC Kalore mostró el FS más bajo después de 1 año almacenamiento en agua destilada. La alta resistencia inmediata de Filtek Z250 disminuyó significativamente.<sup>6</sup>

**Calheiros F. et al (2014)** Este estudio evaluó la influencia de las dimensiones de la muestra y el medio de almacenamiento y la temperatura sobre las propiedades de flexión de un compuesto de resina dental. El material utilizado durante todo el estudio fue Clearfil

AP-X. Se construyeron 80 especímenes con dimensiones de 10 × 2 × 2 mm o 25 × 2 × 2 mm, almacenados en seco o en agua destilada, a 25 o 37°C, durante 24 h. La resistencia a la flexión y el módulo se probaron en flexión de tres puntos. Los resultados se evaluaron con ANOVA de tres vías y la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ). Se observó significación estadística para los tres factores: temperatura (37°C = 190.8 MPa, 25°C = 165.3 MPa;  $p < 0.01$ ), medio de almacenamiento (agua = 167.7 MPa, seco = 188.4 MPa;  $p < 0.01$ ) y dimensiones de la muestra (10 × 2 × 2 mm = 197.9 MPa, 25 × 2 × 2 mm = 158.2 MPa;  $p < 0.01$ ). Ninguna de las interacciones fue significativa. Dentro de las limitaciones de este estudio, se puede concluir que factores como las dimensiones de la muestra, el medio de almacenamiento y la temperatura afectan significativamente los resultados de resistencia a la flexión, lo que invalida las comparaciones de resultados de estudios que utilizan diferentes metodologías.<sup>7</sup>

**Muench A. et al (2015)** El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las dimensiones de la muestra sobre la resistencia a la flexión de una resina compuesta (Heliomolar RO). Métodos: Las diferentes dimensiones probadas - largo x ancho x alto (mm) fueron: 25x2x4; 25x2x2 (ISO 4049); 15x2x2; 10x2x2 y 10x2x1. Light-curado se realizó a 600 mW / cm<sup>2</sup> para 40 años, tres veces a lo largo de los 25 mm de especímenes, dos veces a lo largo de 15 mm de la muestra y una vez para el 10mm especímenes. Las muestras de todas las

dimensiones se fotopolimerizaron en ambas superficies, o solo en un lado. En este último, la carga se aplicó en el lado irradiado o en el opuesto. Resultados: Se demostró que la resistencia a la flexión no se vio afectada por la longitud de la muestra. Cuando se realizó fotopolimerización en ambas superficies, se obtuvieron valores similares de resistencia a la flexión para cualquier dimensión. A pesar del número de superficies irradiadas, las muestras con una altura de 1 mm también obtuvieron valores similares. Por el contrario, las muestras con una altura de 4 mm, expuestas solo en una superficie, alcanzaron la menor resistencia. Conclusión: El uso de muestras con dimensiones más bajas puede conducir a valores de resistencia a la flexión similares a los obtenidos con muestras estandarizadas (ISO 4049), con la ventaja de exigir menos cantidad de material y consumir menos tiempo.<sup>8</sup>

## 2.2. Bases Teóricas

### EFFECTOS DE UNA FUERZA DE FLEXION SOBRE UN CUERPO EN REPOSO

El esfuerzo de flexión provoca tensiones de reacción las cuales son superadas esto hace que provoque o deforme elásticamente, luego aumentar la carga a hacerlo permanentemente.<sup>9</sup>

Posteriormente producida la deformación se recupera en un 100%.<sup>10</sup>

Si se aumenta la tensión el cuerpo también se deformará teniendo así una longitud inicial.<sup>11,12</sup>



La tensión que se produce y la deformación que se retorna<sup>13</sup> es así que se produce el punto de quiebre.<sup>14, 15</sup>

El módulo Young representa el grado de rigidez o elasticidad de un cuerpo.<sup>16</sup>

### **2.3. Marco conceptual**

- Tensión: Se puede describir como la reacción de un cuerpo contra una Presión externa. La clasificación de tensión es: Compresivas, Traccionales, De Corte, De Torsión y finalmente De Flexión.<sup>17</sup>
- Resina Compuesta: Material restaurador odontológica, compuesto por un 70 % de material inerte (sílice o cuarzo tratado con vinilsilano) de diversas dimensiones y de comonomero (bisfenol y metacrilato de glicidio).<sup>18</sup>
- Módulo de Young: O módulo de elasticidad, es un valor que se determina experimentalmente y nos indica la rigidez de un material.<sup>19</sup>
- Megapascal: Unidad de medida que actualmente es usada en odontología, sirve para medir la Presión.<sup>19</sup>
- Presión: Es el cociente entre la fuerza aplicada (F) y el área o superficie (s) sobre la cual esta actúa.<sup>20</sup>
- Fuerza: Nacida bajo la segunda Ley de Newton, es la multiplicación de la Masa por la Aceleración.<sup>3</sup>

- Flexión: Es la capacidad de un cuerpo de doblarse o flectarse, frente a una carga flexural, y recuperar su estado original al dejar de actuar esta.<sup>4</sup>

### III. CAPITULO III HIPÓTESIS

#### 3.1. Hipótesis General

**H1=** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.

**H0=** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.

#### 3.2. Hipótesis Específico

- **H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.

- **H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

- **H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**Variables:**

**V1: Resinas compuestas**

**V2: Esfuerzo de flexión**

**3.3. Cuadro De Operacionalización De Variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	INDICE	ESCALA
----------	------------	------	-----------	--------	--------

RESINA COMPUESTAS	Material de Restauración odontológico compuesto en su mayoría por una carga inorgánica y cierto porcentaje de compuesto orgánico	Cualitativa – Politómica	Resinas Compuestas - <b>Z350xt3M</b> - <b>Tph3</b> <b>Densply</b> - <b>Tetric</b> <b>N- ceram</b>	ISO 9001	Nominal
ESFUERZO DE FLEXIÓN	Reacción de un cuerpo presenta como respuesta a una Presión Externa.	Cuantitativo - Continua	En Kg/mm <sup>2</sup>	Maquina universal de ensayos marca Amsler	De razón

**Tabla 01:**Operacionalización de Variables

## IV. CAPITULO IV METODOLOGÍA

### 4.1 Método de investigación

Científico. (21).

### 4.2 Tipo de Investigación

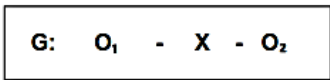
Longitudinal – experimental. (22)

### 4.3 Nivel De Investigación

Explicativo. (21)

### 4.4 Diseño De Investigación

Pre – experimental. (21).



**Donde:**

**O<sub>1</sub> :** Pre-Test.

**X :** Tratamiento.

**O<sub>2</sub> :** Post-test

### 4.5 Población y muestra

#### **Población**

La población estuvo comprendida por 30 muestras de resina compuestas de 3 marcas dentales de mayor uso en los estudiantes de odontología.

#### **Muestra**

La muestra será el 100% de la población, siendo esto un muestreo censal el cual abarca a toda la población.

#### **4.6 Técnicas y/o instrumentos de Recolección De Datos**

El método directo, fuente primaria con la técnica de observación utilizando una ficha de recolección de datos (anexo 1).

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Para el presente estudio de Investigación se utilizó una fuente primaria de información realizando una ficha de recolección de datos.

En segundo lugar, se determinó el tamaño de las muestras de Flexión: forma rectangular de 2 mm X 2 mm y 25 mm de largo.

Confección de la matriz: para esto se elaboró una matriz mediante un torno modelo E2N y marca KART, además de una fresadora marca STRIGON y modelo ME 1000. Como materia prima se utilizó bloques de acrílico transparente previamente acondicionados para la elaboración de ambas matrices. La conformidad de las muestras se realizó mediante un vernier. Luego se realizó el pulido de ambas matrices acrílicas para proveer translucidez a las mismas.

Luego se alisto las resinas a utilizar (3M ESPE Filtek Z350 xt, Densply TPH3, Tetric N- Ceram) y se elaboró las muestras. Para ello se utilizó un aislante líquido para el interior de las matrices. Colocamos el papel

celuloide en la base de la matriz cilíndrica sellando uno de los lados. Colocamos la base de la matriz con celuloide sobre una platina de vidrio. Para las muestras se usó la técnica incremental de 2 mm como máximo para evitar la formación de burbujas y reducir la contracción por polimerización. El fotocurado se realizó por la base con la cinta de celuloide con la lámpara LED por el tiempo de polimerizado estipulado por cada fabricante hasta copar la mitad de la matriz a partir de ese punto la polimerización se realizó por la parte libre de celuloide.

Se completó en su totalidad la matriz para posteriormente emparejar, haciendo uso de un disco soflex, ambos extremos en ángulos rectos y perpendiculares al cuerpo de la muestra.

En el ensayo del esfuerzo de flexión las muestras se colocaron sobre dos puntos de apoyo obteniendo una superficie de trabajo de 20 mm (80 % de la superficie total de la muestra). La fuerza se aplicó en un punto equidistante de la superficie de trabajo a una velocidad constante de 1.5 mm/min hasta el momento de la fractura de la muestra, cada resultado se registró en la ficha de recolección de datos de cada muestra según grupo y tipo de ensayo.

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

- ✓ El estudio no compromete la salud de las personas.
- ✓ Se mantendrá la confidencialidad de la información.

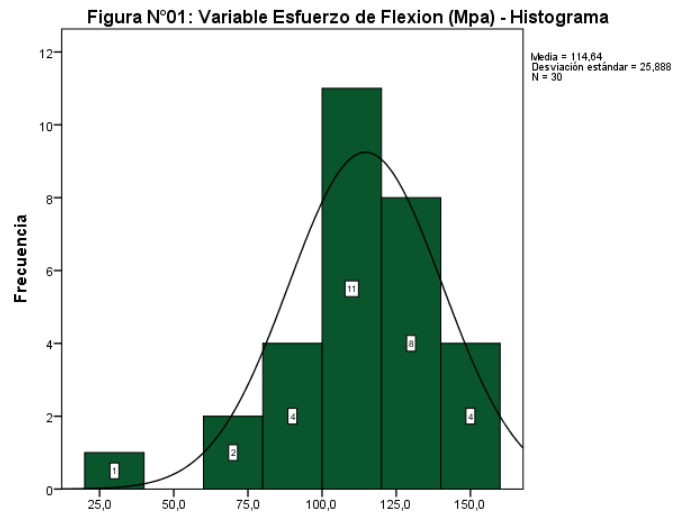


## CAPÍTULO V: RESULTADOS

### 5.1 Descripción de resultados

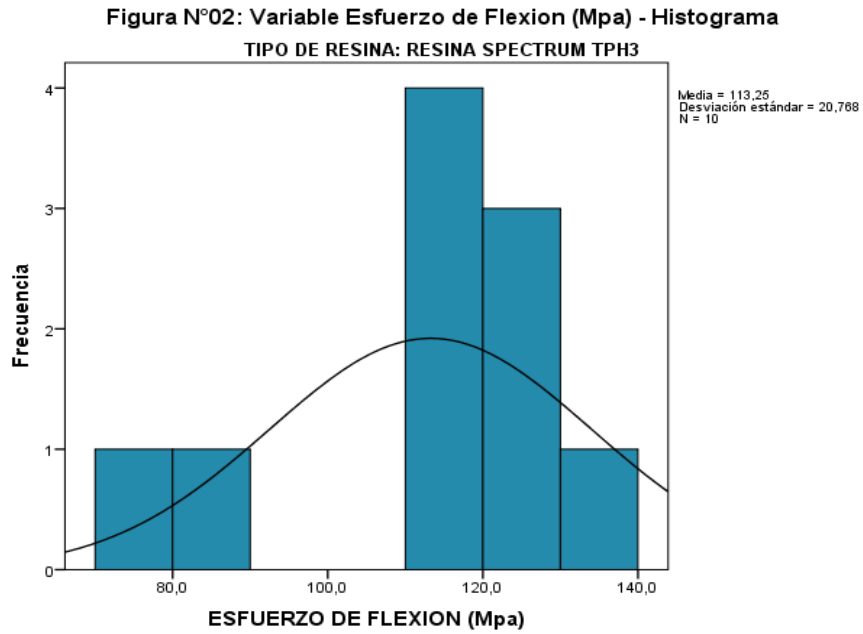
**TABLA N°01: VARIABLE ESFUERZO DE FLEXIÓN (Mpa)**

Estadísticos		
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)		
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		114.637
Error estándar de la media		4.7265
Mediana		116.800
Moda		110.3
Desviación estándar		25.8880
Varianza		670.189
Mínimo		36.8
Máximo		155.0



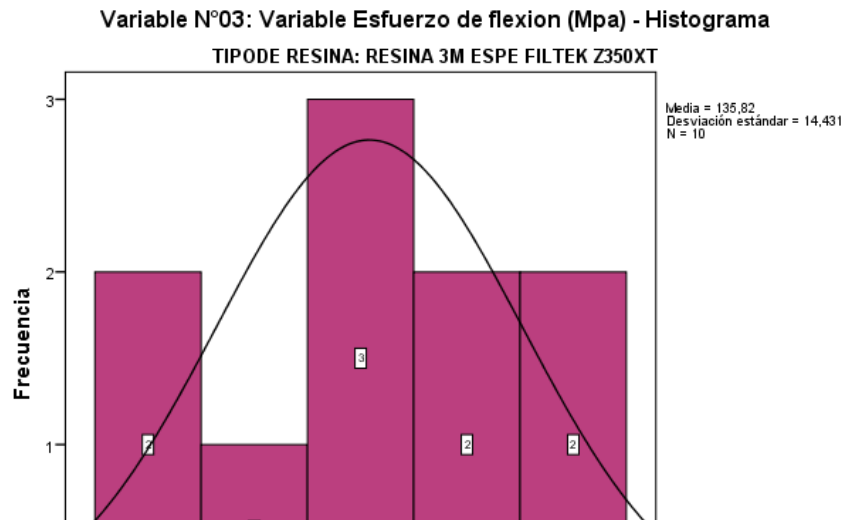
30 muestras de resinas compuestas, 114,63 se muestra como promedio o media del Esfuerzo de Flexión (Mpa), con un error estándar de 4,72, encontrando así que el 50% tiene más de 116,800 en Esfuerzo de Flexión (Mpa) y el otro 50% tiene menos de 116,800, teniendo así que el Esfuerzo de Flexión (Mpa) más común es de 110,30.

**TABLA N°02: VARIABLE ESFUERZO DE FLEXIÓN (MPa) – TIPO DE RESINA: RESINA SPECTRUM TPH3**



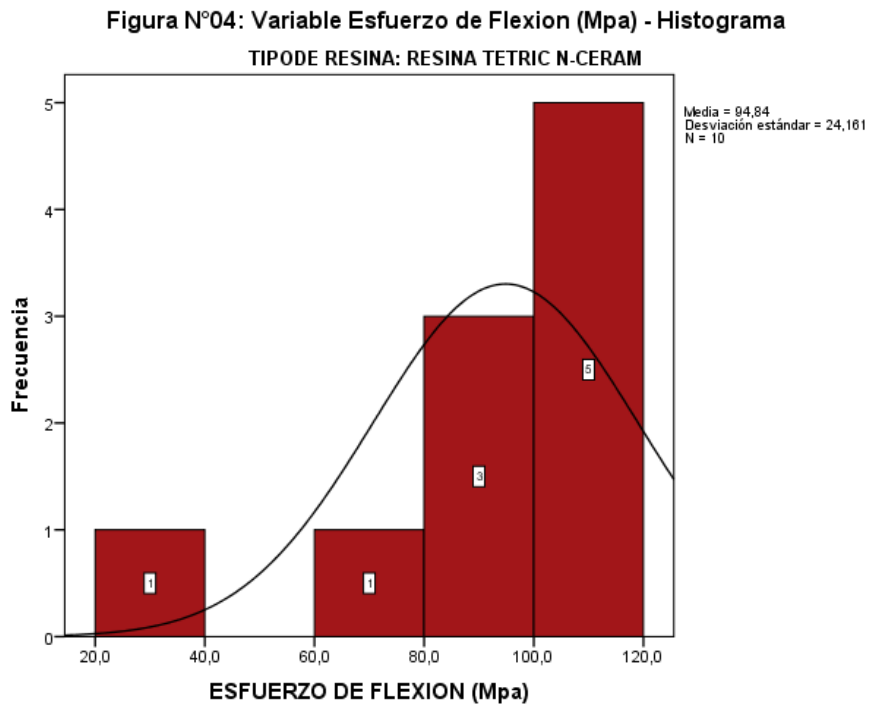
10 muestras de resina Spectrum TPH3, 113,25 se muestra como promedio o media del Esfuerzo de Flexión (Mpa), con un error estándar de 6,56, encontrando así que el 50% tiene más de 116,800 en Esfuerzo de Flexión (Mpa) y el otro 50% tiene menos de 116,800, teniendo así que el Esfuerzo de Flexión (Mpa) más común es de 128,70.

**TABLA N°03: VARIABLE ESFUERZO DE FLEXIÓN (MPa) – TIPO DE RESINA: RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT**



10 muestras de resina Resina 3m Espe Filtek Z350xt, 135,82 se muestra como promedio o media del Esfuerzo de Flexión (Mpa), con un error estándar de 4,56, encontrando así que el 50% tiene más de 136,100 en Esfuerzo de Flexión (Mpa) y el otro 50% tiene menos de 136,100, teniendo así que el Esfuerzo de Flexión (Mpa) más común es de 136,10.

**TABLA N°04: VARIABLE ESFUERZO DE FLEXIÓN (MPa) – TIPO DE RESINA: RESINA TETRIC N-CERAM**

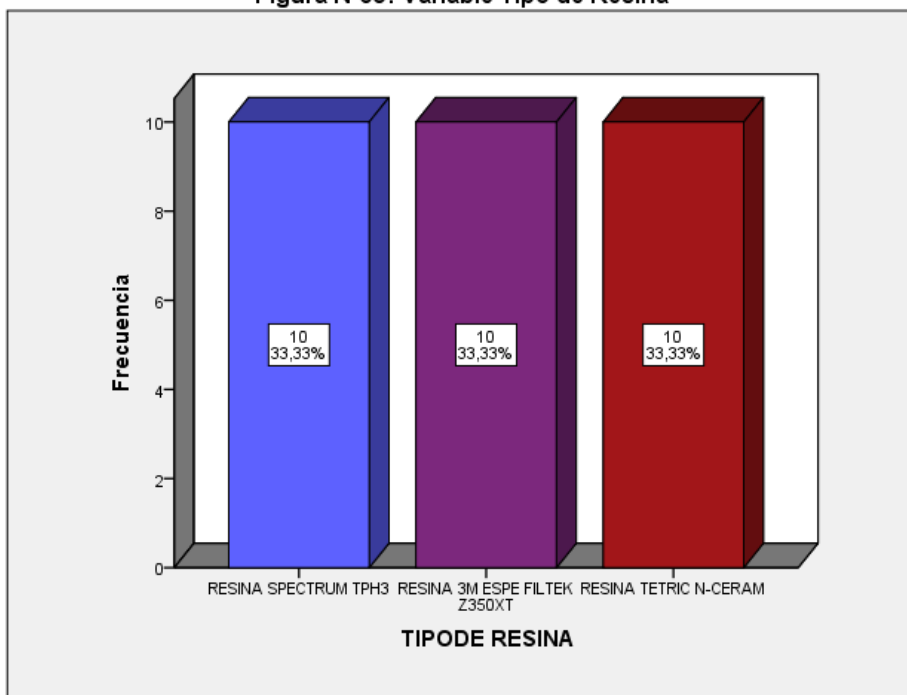


10 muestras de resina Tetric N-Ceram, 94,84 se muestra como promedio o media del Esfuerzo de Flexión (Mpa), con un error estándar de 7,64, encontrando así que el 50% tiene más de 102,450 en Esfuerzo de Flexión (Mpa) y el otro 50% tiene menos de 102,450, teniendo así que el Esfuerzo de Flexión (Mpa) más común es de 110,30.

**TABLA N°05: VARIABLE TIPO DE RESINA**

TIPODE RESINA		
	Frecuencia	Porcentaje
RESINA SPECTRUM TPH3	10	33.3
RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	10	33.3
RESINA TETRIC N-CERAM	10	33.3
Total	30	100.0

**Figura N°05: Variable Tipo de Resina**



30 Resinas compuestas, el 33,3% pertenecen a la Resina Spectrum TPH3, 3M Espe Filtek Z350XT y la Resina Tetric N-Ceram.

## CONTRASTE DE HIPÓTESIS GENERAL

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.

Calculo del estadístico Prueba Paramétrica: Anova

### ANOVA

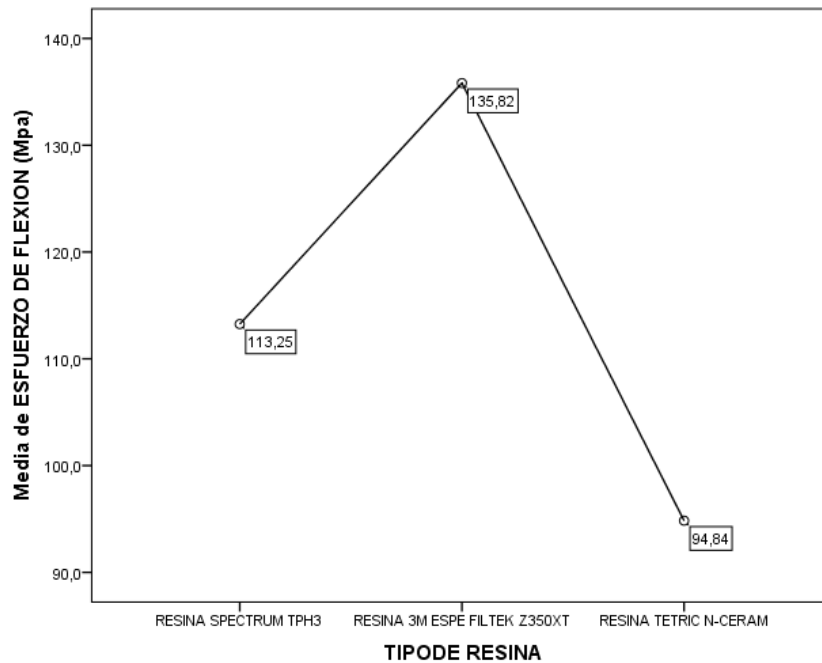
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8425.645	2	4212.822	10.331	.000
Dentro de grupos	11009.825	27	407.771		
Total	19435.470	29			

### Descriptivos

ESFUERZO DE FLEXION  
(Mpa)

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
					RESINA SPECTRUM TPH3	10		
RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	10	135.820	14.4312	4.5635	125.497	146.143	110.0	155.0
RESINA TETRIC N-CERAM	10	94.840	24.1611	7.6404	77.556	112.124	36.8	118.5
Total	30	114.637	25.8880	4.7265	104.970	124.303	36.8	155.0



Por lo tanto se puede decir que si existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.

### CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICO N°01

#### COMPARACION DE RESINA SPECTRUM TPH3 Y RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.



Calculo del estadístico Prueba Paramétrica: T de student para muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)	Se asumen varianzas iguales	.875	.362	-2.822	18	.011	-22.5700	7.9972	-39.3715	-5.7685
	No se asumen varianzas iguales			-2.822	16.048	.012	-22.5700	7.9972	-39.5192	-5.6208

Estadísticas de grupo					
TIPODE RESINA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
RESINA SPECTRUM	10	113.250	20.7677	6.5673	
RESINA TPH3					
RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	10	135.820	14.4312	4.5635	

Por lo tanto se puede decir que si existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.

## CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICO N°02

### COMPARACION DE RESINA SPECTRUM TPH3 Y RESINA TETRIC N-CERAM

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

Calculo del estadístico Prueba Paramétrica: T de student para muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
	calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)	Se asumen varianzas iguales	.071	.793	1.827	18	.084	18.4100	10.0750	-2.7568	39.5768
	No se asumen varianzas iguales			1.827	17.603	.085	18.4100	10.0750	-2.7911	39.6111

Estadísticas de grupo					
TIPODE RESINA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)					
RESINA SPECTRUM TPH3	10	113.250	20.7677	6.5673	
RESINA TETRIC N-CERAM	10	94.840	24.1611	7.6404	

Por lo tanto se puede decir que no existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICO N°03**  
**COMPARACION DE RESINA FILTEK Z350 XT Y RESINA TETRIC N- CERAM**

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

**H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

Calculo del estadístico Prueba Paramétrica: T de student para muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
	calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)	Se asumen varianzas iguales	1.217	.285	4.605	18	.000	40.9800	8.8995	22.2828	59.6772
	No se asumen varianzas iguales			4.605	14.697	.000	40.9800	8.8995	21.9769	59.9831

**Estadísticas de grupo**

TIPODE RESINA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
ESFUERZO DE FLEXION (Mpa)	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	10	135.820	14.4312	4.5635
	RESINA TETRIC N-CERAM	10	94.840	24.1611	7.6404

Por lo tanto se puede decir que si existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El trabajo de investigación tuvo como finalidad el de determinar la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico en la ciudad de Huancayo durante el año 2018, dando como resultado un p valor = 0.000 por lo que se puede decir que si existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018. Para Ruiz et al. España (2003) en su investigación “Resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad de cinco resinas compuestas: Tetric Ceram, Ecusit, Spectrum TPH, Filtek Z-250, Degufill mineral y dos resinas modificadas con poliácidos: Luxat e Ionosit.” Se encontró diferencias significativas entre las resinas compuestas modificadas, pudiendo encontrar similitudes en los resultados obtenidos en la investigación.

Tauquino y col (2002) Evaluó la microdureza superficial de una resina compuesta microhíbridas, una resina compuesta fluida y un cemento Ionómero vítreo frente a la acción una bebida carbonatada, Encontró microdureza en varios materiales excepto en el Tetric evo ceram donde no encontró diferencia significativa entre el antes y después a nivel de la microdureza, al comparar con los resultados de la investigación se puede ver que tampoco no existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas Spectrum TPH3 y resina Tetric N-Ceram.

## CONCLUSIONES

- Se determinó que existe diferencia significativa ( $p=0.000$ ) entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018. Teniendo como promedio de los valores de flexión de 113.25 Mpa para la resina Spectrum TPH3, a diferencia de la resina Filtek Z350 XT de 3M con un promedio de 135.8 Mpa y esta a su vez diferencia con el promedio de la resina Tetric Ceram con un 94.84 Mpa.
- Se determinó que existe diferencia significativa ( $p= 0.011$ ) entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018. Teniendo así una diferencia de promedios de las medidas de esfuerzo de flexión de 22.5 Mpa.
- Se determinó que no existe diferencia significativa ( $p= 0.084$ ) entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018. Teniendo así una diferencia de las medidas de esfuerzo de flexión de 18.4 Mpa.
- Por ultimo se determinó que si existe diferencia significativa ( $p= 0.000$ ) entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018. Teniendo

así una diferencia de medidas de esfuerzo de flexión de 40.98  
Mpa.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda más estudios relacionados a las fuerzas físicas que soportan las resinas compuestas más comunes de odontológica y de uso de los estudiantes y profesionales.
- Se recomienda mayor difusión del esfuerzo de flexión de las resinas compuestas mediante características físicas en la nomenclatura de cada resina compuesta de uso odontológico.
- La diferencia de esfuerzo de flexión de estos materiales de obturación, deben de ser considerados en el uso clínico de las resinas compuestas.
- Por último, se recomienda más estudios para comparar más resinas de uso común y adquisición permanente de resinas a nivel del perímetro de esta casa superior de estudios.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Christensen CJ. Acceptability of alternatives for conservative restoration of posterior teeth. *J Esthet Dent* 1995; 7:228-232.
2. Ferracane JL. Resin composite—State of the art. *Dent Mater* (2010), DOI:10.1016/j.dental.2010.10.020.
3. Sezin M, Lutri MP, Mirotti G, Kraemer ME, Monserrat N, Piconi MC, Caballerro AL, Crohare L. Resistencia a la flexión y modulo elástico de resinas de alta, mediana y baja densidad. *Rev. Fac. Odont. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina* 2018; 28 (3): 14 -21.
4. Naresl K, Muhammad Z, Waheed M, Dahri BDS. Effects of deformation rate variation on biaxial flexural properties of dental resin composites. *Science direct*. 2018, 13 (4): 319- 326.
5. Dalia A. Influence of Storage Condition on Flexure Properties of Nano-Composite. *J Dent Oral Care Med*. 2015 3(1): 1-5.
6. Panahandeh N, Torabzadeh H, Naderi H, Sheikh-Al-Eslamian S. Effect of water storage on flexural strength of silorane and methacrylate-based composite resins. *Restor Dent Endod*. 2017;42(4):309-315.
7. Calheiros F, Pfeifer C, Brandão LL, Agra C, Ballester R. Propiedades de flexión de las resinas compuestas: Influencia de las dimensiones de la muestra y las condiciones de almacenamiento. *Dent Mater J*. 2014; 32 (2): 228-32.

8. Muench A, Correa I, Miranda R, Joao M. Efecto de las dimensiones de las muestra sobre la resistencia a la flexión de una resina compuesta. 2015.J. Appl. Oral Sci.13 (3):265 – 268.
9. Veranes et al. Estudio de aerosil Sipernat D 10 como relleno para la preparación de resinas compuestas, España 2003.
10. Gómez et al. Evaluación de la microdureza de la resina P60 de la casa comercial 3M al ser fotopolimerizada con luz led en diferentes distancias. España 2010.
11. Hidalgo JJ et al Estudio de la resistencia a la fractura por compresión de un compómero, un cemento de ionómero de vidrio convencional y una resina compuesta sometidos a un proceso de “envejecimiento artificial”. España 2000.
12. Veranes et al. Determinación de la profundidad de curado y propiedades mecánicas de composites dentales fotopolimerizables experimentales. España 2005.
13. Arce et al. Comparación de resistencia de dos resinas microhíbridas. Colombia 2005.
14. Villegas. Análisis comparativo in vitro de la tensión diametral en restauraciones realizadas con resinas compuestas fotopolimerizadas con lámparas halógenas y lámparas LED. Chile 2005.
15. Tauquino y col. Microdureza superficial de una resina compuesta microhibrida, una resina compuesta fluida y un cemento ionomero vítreo frente a la lacción de una bebida carbonatada. 2002

16. Fuentes. Fuerzas de adhesin de un ionomero y dos resinas utilizadas para adherir brackets. 2002
17. Steenbecker O. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva. Editorial Universidad de Valparaíso, Chile, 2010: 113 – 118.
18. Friedent M, Diccionario de odontología. Médica Panamericana, (819). 1996
19. Jorge Salazar Trujillo, Resistencia de materiales básica para estudiantes de ingeniería. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. 40, 2007
20. Ortega R. Estudio comparativo in vitro de la resistencia al desgaste de 3 resinas compuestas de nanotecnología y 3 resinas compuestas convencionales. Tesis para obtener el título de cirujano dentista, Universidad de Chile, Chile 2005.
21. Carrasco S. Metodología de la investigación Científica. Perú: Editorial San Marcos. 2009.
22. Cortés M. e Iglesias M. Generalidades sobre la Metodología de la Investigación. 1ra. Edición. México: Editorial Ana Polkey Gómez. 2004.

## **ANEXOS**



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL ESFUERZO DE FLEXIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS DE USO ODONTOLÓGICO, HUANCAYO- 2018”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>Problema General:</b> ¿Cuál es la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo - 2018?</p> <p><b>Problema Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018?</li> <li>• ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018?</li> <li>• ¿Cuál es la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018?</li> </ul>	<p><b>Objetivos Generales:</b> Determinar la diferencia entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas en Huancayo – 2018.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de la resina Spectrum TPH3 y el 3 M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.</li> <li>• Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de la resina Spectrum TPH3 y la resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.</li> <li>• Determinar la diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b> <b>H1=</b> Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018. <b>H0=</b> No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico Huancayo – 2018.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H<sub>0</sub>:</b> No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.</li> <li>• <b>H<sub>a</sub>:</b> Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y 3M Espe Filtek Z350 Xt, Huancayo – 2018.</li> </ul>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Resinas Compuestas</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Esfuerzo De Flexión</p>	<p>-3M z350xt -Densply Tph3 -Tetric N- ceram</p> <p>Kg/mm2</p>	<p><b>Método:</b>Cientifico <b>Tipo:</b> Aplicativo <b>Nivel:</b> Diseño <b>Población:</b> 30 muestras de resinas compuestas <b>Muestra:</b> Censal a toda la población <b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos <b>Plan de análisis:</b> Descriptivo: mostrando tablas o gráficos con el número y porcentaje. Inferencial: Utilizando pruebas paramétricas y no paramétricas Con el programa de SPSS versión 22 en español.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H<sub>0</sub></b>: No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.</li> <li>• <b>H<sub>a</sub></b>: Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina Spectrum TPH3 y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.</li> <li>• <b>H<sub>0</sub></b>: No existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.</li> <li>• <b>H<sub>a</sub></b>: Existe diferencia significativa entre el esfuerzo de flexión de las resina 3M Espe Filtek Z350 XT y resina Tetric N- Ceram, Huancayo – 2018.</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	INDICE	ESCALA
RESINA COMPUESTAS	Material de Restauración odontológico compuesto en su mayoría por una carga inorgánica y cierto porcentaje de compuesto orgánico	Cualitativa – Politómica	Resinas Compuestas - <b>Z350xt3M</b> - <b>Tph3</b> <b>Densply</b> - <b>Tetric</b> <b>N- ceram</b>	ISO 9001	Nominal
ESFUERZO DE FLEXIÓN	Reacción de un cuerpo presenta como respuesta a una Presión Externa.	Cuantitativo - Continua	En Kg/mm <sup>2</sup>	Maquina universal de ensayos marca Amsler	De razón



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° \_\_\_\_\_

RESINA COMPUESTAS:

3M Z350xt

DENSPLY TPH

TETRIC N - CERAM

NUMERO DE MUESTRA

\_\_\_\_\_

ESFUERZO A LA TENSIÓN

INICIAL \_\_\_\_\_ PUNTO DE QUIEBRE \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Material usado en el ensayo	Numero de muestra	Esfuerzo a la Flexión			
		Carga máxima soportada por el espécimen (Kg/F)	Velocidad de Travesaño (mm/min)	Esfuerzo a la Flexión (MPa)	Módulo de elasticidad o módulo de Young (GPa)
Resina	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

3M ESPE Filtek Z350 xt	<b>6</b>				
	<b>7</b>				
	<b>8</b>				
	<b>9</b>				
	<b>10</b>				

Material usado en el ensayo	Numero de muestra	Esfuerzo a la Flexión			
		Carga máxima soportada por el espécimen (Kg/F)	Velocidad de Travesaño (mm/min)	Esfuerzo la Flexión (MPa)	Módulo de elasticidad o módulo de Young (GPa)
Resina Spectrum TPH3	<b>1</b>				
	<b>2</b>				
	<b>3</b>				
	<b>4</b>				
	<b>5</b>				
	<b>6</b>				
	<b>7</b>				
	<b>8</b>				
	<b>9</b>				
	<b>10</b>				
Resina Tetric N-Ceram	<b>1</b>				
	<b>2</b>				
	<b>3</b>				
	<b>4</b>				
	<b>5</b>				
	<b>6</b>				
	<b>7</b>				
	<b>8</b>				
	<b>9</b>				
	<b>10</b>				

# Constancia

Juicio de experto

Yo, \_\_\_\_\_, con Documento Nacional de Identidad No. \_\_\_\_\_ certifico que realicé el juicio de experto al instrumento diseñado por los bachilleres Milagros Estervis Perez Quintana y Sandra Zurita Molina en la investigación: **“Estudio experimental del esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico, Huancayo- 2018”**

Huancayo, Junio 2019

## Constancia

Juicio de experto

Yo, Washington Manuel Ordóñez Horno, con Documento Nacional de Identidad No. 19830513 certifico que realicé el juicio de experto al instrumento diseñado por los bachilleres Milagros Estervis Pérez Quintana y Sandra Zurita Molina en la investigación: **"Estudio experimental del esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico, Huancayo- 2018"**




Huancayo, Junio 2019

WASHINGTON ORDÓÑEZ H  
Dr. Esp. Odontopediatra  
COP 13575 R.N.E 143

# Constancia

Juicio de experto

Yo, Daniel Felen Hinostroza, con Documento Nacional de Identidad No. 43101025 certifico que realicé el juicio de experto al instrumento diseñado por los bachilleres Milagros Estervis Pérez Quintana y Sandra Zurita Molina en la investigación: **"Estudio experimental del esfuerzo de flexión de las resinas compuestas de uso odontológico, Huancayo- 2018"**

  
Mg. Daniel Felen Hinostroza  
CIRUJANO DENTISTA  
COP: 19404

Huancayo, Junio 2019

# BASE DE DATOS

	RESINA	FUERZA	FLEXION	FLEXION2	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	RESINA SPECTRUM TPH3	4.30	16.1	110.0										
2	RESINA SPECTRUM TPH3	3.50	13.1	128.7										
3	RESINA SPECTRUM TPH3	3.00	11.3	110.3										
4	RESINA SPECTRUM TPH3	3.50	13.1	128.7										
5	RESINA SPECTRUM TPH3	2.00	7.5	73.5										
6	RESINA SPECTRUM TPH3	3.80	14.3	139.7										
7	RESINA SPECTRUM TPH3	2.25	8.4	82.7										
8	RESINA SPECTRUM TPH3	4.30	16.1	125.3										
9	RESINA SPECTRUM TPH3	3.20	12.0	117.7										
10	RESINA SPECTRUM TPH3	3.30	12.4	115.9										
11	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.70	13.9	153.5										
12	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.70	13.9	136.1										
13	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.20	12.0	117.7										
14	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	4.00	15.0	147.1										
15	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	5.20	19.5	155.0										
16	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.70	13.9	136.1										
17	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	5.00	18.8	134.0										
18	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	2.30	8.6	110.0										
19	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.50	13.1	128.7										
20	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	2.50	9.4	140.0										
21	RESINA TETRIC N-CERAM	3.00	11.3	110.3										
22	RESINA TETRIC N-CERAM	2.00	7.5	73.5										
23	RESINA TETRIC N-CERAM	1.00	3.8	36.8										

	RESINA	FUERZA	FLEXION	FLEXION2	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
19	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	3.50	13.1	128.7										
20	RESINA 3M ESPE FILTEK Z350XT	2.50	9.4	140.0										
21	RESINA TETRIC N-CERAM	3.00	11.3	110.3										
22	RESINA TETRIC N-CERAM	2.00	7.5	73.5										
23	RESINA TETRIC N-CERAM	1.00	3.8	36.8										
24	RESINA TETRIC N-CERAM	2.70	10.1	99.3										
25	RESINA TETRIC N-CERAM	2.50	9.4	91.9										
26	RESINA TETRIC N-CERAM	2.20	8.3	118.5										
27	RESINA TETRIC N-CERAM	3.00	11.3	110.3										
28	RESINA TETRIC N-CERAM	2.50	9.4	91.9										
29	RESINA TETRIC N-CERAM	1.20	4.5	105.6										
30	RESINA TETRIC N-CERAM	3.00	11.3	110.3										
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														

Vista de datos    Vista de variables

## EVIDENCIA FOTOGRÁFICA









